MIKROFONY CYFROWE • KAMERY WIDEO Z HDD I PAMIĘCIAMI FLASH

Indeks 374040 PL
Nakład: 14990 egz.

re radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

6/2009
Cena 11,50 zł
w tym 0% VAT

Przegląd sonometrów

LED – konkurencyjne źródła światła

Wzmacniacze mocy wysokiej klasy

Urządzenia przenośne do odbioru TV satelitarnej

Hybrydowe tunery do komputerów

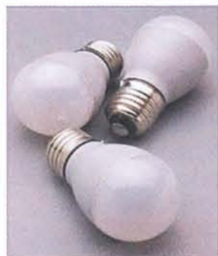


Przez zintegrowanie przedwzmacniacza z przetwornikiem a/c i innymi układami cyfrowymi przekształca się mikrofon analogowy w cyfrowy. Piszemy o tych interesujących mikrofonach.

6









Lampy LED, dzięki swoim licznym zaletom, zastąpią w niedalekiej przyszłości obecnie stosowane źródła światła.

12

Zamieszczamy rynkowy przegląd mierników natężenia dźwięku, zwanych też sonometrami, decybelomierzami i miernikami hałasu.

15





Kamery wideo z twardymi dyskami i pamięciami flash są coraz bardziej popularne. Firma Samsung po raz pierwszy na świecie zastosowała dysk z pamięciami flash SSD zastępujący twardy dysk.

24



W czasie wakacji można korzystać z różnych przenośnych zestawów satelitarnych. Najnowszym trendem są niewielkie odbiorniki z wyjściem USB, dołączane do notebooka.

27





Tunery HE2500 i HU2200 firmy X3M umożliwiają nie tylko odbiór telewizji analogowej i cyfrowej DVB-T, ale także przenoszenie analogowego materiału wideo z urządzeń zewnętrznych na twardy dysk komputera.

33

MIKROFONY CYFROWE

Zintegrowanie przedwzmacniacza z przetwornikiem a/c i ewentualnie innymi układami cyfrowymi oznacza przekształcenie mikrofonu analogowego w cyfrowy. Mikrofony cyfrowe omawia prof. Zbigniew Kulka z Politechniki Warszawskiej.

Mikrofony i głośniki są podstawowymi przetwornikami elektroakustycznymi stosowanymi zarówno w analogowej, jak i cyfrowej technice fonicznej (audio). Były i są przetwornikami analogowymi, ponieważ ludzki narząd słuchu może odbierać wyłącznie analogowe sygnały akustyczne, takie jak mowa, śpiew lub muzyka, natomiast nie percypuje sygnałów cyfrowych. Dlaczego zatem niektóre mikrofony i głośniki są nazywane cyfrowymi (*digital microphones, digital loudspeakers*)?

Jak wiadomo, z mikrofonami i głośnikami współpracują układy i urządzenia elektroniczne, takie jak przedwzmacniacze i wzmacniacze analogowe, przetworniki analogowo-cyfrowe (a/c), cyfrowo-analogowe (c/a) i inne. W tradycyjnych torach fonicznych, wspomniana „elektronika" ma postać oddzielnych urządzeń i jest umieszczana w pewnej odległości od przetworników elektroakustycznych. W nowych zastosowaniach techniki fonicznej pojawiła się tendencja polegająca na umieszczaniu „elektroniki" możliwie blisko mikrofonów lub głośników, aby utworzyć zintegrowane moduły (systemy). Jeśli wejście takiego modułu akceptuje sygnał akustyczny a na jego wyjściu uzyskuje się sygnał cyfrowy, to taki moduł jest nazywany mikrofonem cyfrowym. I odwrotnie, jeśli do wejścia modułu doprowadza się sygnał cyfrowy a jego wyjście emituje sygnał akustyczny, to moduł jest nazywany głośnikiem cyfrowym. Jak się wydaje, opracowanie tego rodzaju modułów przybliża realizację praktyczną w pełni cyfrowych torów fonicznych.

Rodzaje mikrofonów

Obecnie można wyróżnić trzy grupy zastosowań mikrofonów, z których dwie wymienione poniżej w pierwszej kolejności są najbardziej liczne. Pierwszą grupę tworzą tanie mikrofony o przeciętnych parametrach przeznaczone do zabawek lub innych zastosowań konsumenckich, w których rozmiary i właściwości mikrofonów nie są zbyt istotne. Do drugiej grupy można zaliczyć droższe mikrofony o dobrych parametrach i małych rozmiarach, które są przeznaczone do sprzętu przenośnego o wysokiej jakości wykorzystywanego w takich zastosowaniach, jak telefonia ruchoma, nagłowne zestawy słuchawkowo-mikrofonowe, kamery cyfrowe, komputery przenośne, aparaty słuchowe, itd. Trzecią, najmniej liczną grupę tworzą mikrofony najdroższe, o najlepszych parametrach do zastosowań studyjnych, estradowych i innych.

Szybki rozwój telefonii ruchomej (a zwłaszcza telefonii komórkowej) sprawił, że największą popularnością cieszą się mikrofony pojemnościowe elektretowe (ECM – *Electret Condenser Microphone*) o różnych charakterystykach kierunkowości, dobrych jakościowo parametrach i niewielkich gabarytach. Na przykład, wkładka mikrofonowa ECM o kołowej (*omnidirectional*) charakterystyce kierunkowości ma typową średnicę 3÷4 mm i grubość 1÷1,5 mm. Pewną niedogodnością mikrofonów ECM jest niski poziom wytwarzanego sygnału wyjściowego. W celu zwiększenia poziomu tego sygnału, wkładka ECM współpracuje zwykle z przedwzmacniaczem zbudowanym z użyciem złączowych tranzystorów polowych (JFETs – *Junction Field Effect Transistors*). Jednak ze względu na wprowadzane tłumienie sygnału wskutek dość dużej pojemności wejściowej tranzystorów JFET, przedwzmacniacze z tranzystorami JFET są obecnie zastępowane przedwzmacniaczami CMOS, wytwarzanymi za pomocą nowoczesnej technologii submikronowej. Przedwzmacniacze CMOS w porównaniu z przedwzmacniaczami JFET mają następujące zalety:

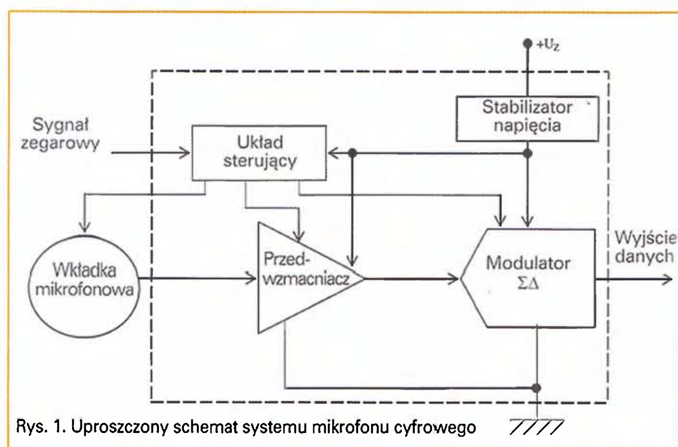
- niższy poziom zniekształceń harmonicznych,
- łatwiejszy dobór współczynnika wzmocnienia,
- większą funkcjonalność, m. in. możliwość wprowadzenia trybu "uśpienia" w celu zminimalizowania poboru mocy,
- możliwość wbudowania przetwornika analogowo-cyfrowego (a/c), aby uzyskać bezpośrednie wyjście cyfrowe,
- możliwość polepszenia jakości dźwięku,
- zwiększoną odporność na szum i zakłócenia.

Budowa mikrofonu cyfrowego

Zintegrowanie przedwzmacniacza z przetwornikiem a/c i ewentualnie dodatkowymi układami cyfrowymi oznacza przekształcenie mikrofonu analogowego w mikrofon cyfrowy i sprzyja polepszeniu jego parametrów. W szczególności, oprócz możliwości zwiększenia dynamiki, poprawy liniowości, obniżenia poziomu szumu i zmniejszenia poboru mocy, uzyskuje się możliwość zmniejszenia wrażliwości mikrofonu cyfrowego na sygnały zakłócające, takie jak RFI (*Radio Frequency Interference*) i EMI (*Electromagnetic Interference*), w porównaniu z konwencjonalnym mikrofonem analogowym.

Na schemacie blokowym (rys. 1) typowego, zintegrowanego systemu mikrofonu cyfrowego można wyróżnić trzy podstawowe części: analogową wkładkę mikrofonową, przedwzmacniacz CMOS i przetwornik a/c. Ponadto w skład systemu wchodzi zwykle wewnętrzny stabilizator napięcia (o dużym współczynniku tłumienia wpływu zmian zasilania), dostarczający napięcia zasilające do podstawowych części systemu mikrofonowego oraz układy pomocnicze (zegarowe, danych, wyboru L/R – lewy/prawy kanał, itp.). Napięcie stałe zasilające mikrofon cyfrowy może mieć wartość od ok. 1,6 V do ok. 4 V. Do wejścia zegarowego mikrofonu jest dostarczany z zewnątrz sygnał zegarowy o częstotliwości od 1 do 4 MHz (typowo 2,4 MHz) o współczynniku wypełnienia od 40% do 60%. Mikrofon zazwyczaj charakteryzuje się stosunkiem sygnału do szumu (SNR) o wartości od ok. 55 do 65 dB i pasmem od ok. 25 Hz do ok. 20 kHz. Ponadto mikrofon może też być wyposażony w dodatkowe funkcje, np. tryb testowania, tryb wyłączania zasilania (*power down mode*) umożliwiający znaczące zredukowanie prądu zasilającego w czasie, gdy mikrofon nie jest używany, itp.

Wkładka mikrofonowa przetwarza wejściowy sygnał akustyczny na sygnał elektryczny,



Rys. 1. Uproszczony schemat systemu mikrofonu cyfrowego

tj. na analogowy sygnał foniczny, reprezentujący sygnał akustyczny. Wyjściowy sygnał foniczny z mikrofonu jest najpierw wzmacniany w układzie przedwzmacniacza CMOS a następnie przekształcany za pomocą przetwornika a/c sigma-delta (ΣΔ), zwanego też delta-sigma (ΔΣ), na ekwiwalentny cyfrowy sygnał foniczny Wzmocnienie przedwzmacniacza jest ustalane w procesie wytwarzania i wynosi typowo od ok. 10 do 20 dB. Tranzystory MOS w jego stopniu wejściowym zapewniają pożądaną, prawie zerową admitancję przy współpracy z pojemnościowym źródłem sygnału, jakim jest mikrofon ECM. Jako przetwornik a/c jest najczęściej stosowany 1-bitowy modulator analogowy ΣΔ z pojedynczą pętlą (*single-loop*) i filtrem kształtowania szumu kwantyzacji 3. lub wyższego rzędu. Na wyjściu modulatora uzyskuje się 1-bitowy nadpróbkowany strumień danych zmodulowanych gęstościowo (PDM – *Pulse Density Modulated*). Zwykle wyjście modulatora jest jednocześnie wyjściem strumienia danych z mikrofonu, ponieważ w celu ułatwienia integracyjnych procesów technologicznych unika się wbudowywania do mikrofonu cyfrowego filtru decymacyjnego.

Zastosowanie modulatora ΣΔ jako przetwornika a/c ma kilka zalet:

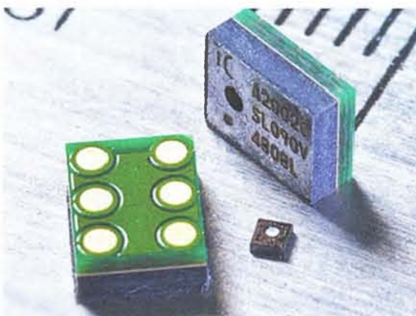
- stosując jednocześnie dwie operacje, tj. próbkowania nadmiarowego z odpowiednio dobranym współczynnikiem nadpróbkowania i kształtowania widma szumu kwantyzacji z odpowiednio dobranym rzędem filtru pętli, można skutecznie „przesunąć" szum kwantyzacji z pasma podstawowego do pasma ponadpodstawowego. W ten sposób obniża się poziom szumu w pasmie podstawowym i rośnie stosunek sygnału do szumu, co skutkuje uzyskaniem wymaganej dynamiki oraz dokładności przetwarzania. Odbywa się to bez potrzeby użycia elementów o precyzyjnie dobranych wartościach i/lub precyzyjnie dopasowanych elementów pod względem wartości,
- zastosowanie w modulatorze 1-bitowego kwantyzatora (komparatora napięcia) sprawia, że liniowość takiego przetwornika a/c jest z zasady idealna,
- w filtrze pętli, składającym się z integratorów (w liczbie równej rzędowi modulatora), tylko jeden z nich musi spełniać ostre wymagania projektowe, natomiast wymagania odnośnie pozostałych integratorów filtru pętli sprzężenia zwrotnego mogą być łagodniejsze. Dzięki temu mogą być zmniejszone wartości prądów zasilania i w efekcie zmniejszone zużycie mocy zasilania przetwornika a/c,

Jednak niedogodnością analogowych modulatorów ΣΔ rzędów większych od 2 jest ich skłonność do utraty stabilności w warunkach, gdy wartość sygnału wejściowego przekracza pewien zakres wejściowy określany jako MSA (*Maximum Stable Amplitude*). Oznacza to, że modulatory 3., 4. i wyższych rzędów są tylko warunkowo stabilne. W celu uchronienia modulatora przed niestabilnością w przypadku, gdy sygnał wejściowy przekracza zakres MSA, modulator może być wyposażony w specjalny system cyfrowo sterowanego sprzężenia zwrotnego. System taki wykrywa pojawienie się oscylacji i zmienia funkcję przenoszenia szumu (ΣΔ *noise transfer function*) „zmuszając" modulator do powrotu do stabilnego działania.

Przykłady mikrofonów cyfrowych

Wśród wielu mikrofonów cyfrowych, które są obecnie dostępne na rynku można wyróżnić mikrofony o mniejszym lub większym stopniu integracji. W mikrofonach o mniejszym stopniu integracji do wkładki mikrofonowej ECM jest dołączany układ scalony wykonany w procesie technologicznym CMOS, zawierający przedwzmacniacz i przetwornik a/c. Przykładem jest układ scalony CMOS typu ADAU-1301 firmy Analog Devices, nazwany przedwzmacniaczem mikrofonowym, zawierający przedwzmacniacz zbudowany z użyciem dwóch transkonduktancyjnych wzmacniaczy operacyjnych (OTAs) w konfiguracji wzmacniacza pomiarowego o ustalonym wzmocnieniu za pomocą pojemności, a także 1-bitowy modulator ΣΔ 4. rzędu z pojedynczą pętlą.

Przykładem bardziej zaawansowanego technologicznie mikrofonu cyfrowego jest mikrofon CMOS-MEMS (*Microelectromechanical Systems*) typu AKU2002C firmy Akustica. W obudowie o wymiarach 3,76 x 4,72 x 1,75 mm umieszczono przetwornik elektroakustyczny, przedwzmacniacz i modulator ΣΔ w postaci monolitycznych chipów zintegrowanych z użyciem technologii montażu powierzchniowego. Mono- lub stereofoniczne mikrofony cyfrowe AKU2002C (rys. 2) mogą bezpośrednio współpracować z większością kodeków HD Audio stosowanych obecnie w komputerach przenośnych, telefonach ruchomych i sprzęcie konsumenckim.



Rys. 2. Mikrofon cyfrowy CMOS-MEMS typu AKU-2002C firmy Akustica

Dla potrzeb studyjnych firma Neumann opracowała kilka rodzajów mikrofonów cyfrowych o bardzo dobrych parametrach. Na przykład, cyfrowy system mikrofonowy Solution-D składa się z następujących elementów: mikrofonu cyfrowego (mogą nim być mikrofony D-01 lub TLM 103 D o dużych membranach lub mikrofon KM D o małej membranie), cyfrowy interfejs mikrofonowy DMI-2 oraz oprogramowanie zdalnego sterowania RSC. Jako komputer sterujący może być użyty komputer PC lub Mac. Zasady transmisji sygnału i danych są zgodne z najnowszym standardem AES 42 (*standard for acoustic-digital interface for microphones*). Jako przykład, na rys. 3 przedstawiono mikrofon cyfrowy typu D-01 firmy Neumann. W celu wyeliminowania przedwzmacniacza firma opracowała oryginalny przetwornik a/c zoptymalizowany pod kątem bezpośredniej współpracy z wkładką mikrofonową. Sygnał foniczny uzyskiwany z mikrofonu jest natychmiast przekształcany na sygnał cyfrowy za pomocą 28-bitowego przetwornika a/c o dynamice około 130 dB (A-ważona z uwzględnieniem charakterystyki wkładki). Zastosowanie mikrofonu cyfrowego D-01 eliminuje oczywiście potrzebę użycia zewnętrznego przedwzmacniacza analogowego i przetwornika a/c.



Rys. 3. Mikrofon cyfrowy wysokiej klasy typu D-01 firmy Neumann do zastosowań studyjnych

W zakończeniu tego krótkiego przeglądu mikrofonów cyfrowych warto zwrócić uwagę, że prowadzone są obecnie prace nad rozwojem mikrofonów krzemowych (SM – *Silicon Microphones*), stanowiących część ogólnego obszaru rozwojowego czujników MEMS. Wkrótce mikrofony ECM będą zastępowane mikrofonami krzemowymi o lepszych właściwościach (m. in. takich, jak kompatybilność ze standardowymi procesami technologicznymi wytwarzania, zmniejszone rozmiary, mały pobór mocy zasilania, większa odporność na mechaniczne urazy i mała wartość współczynnika cieplnego) w zastosowaniach przemysłowych, medycznych i sprzęcie powszechnego użytku. ■

Zbigniew Kulka

WZMACNIACZE MOCY FIRMY MARK LEVINSON

Mark Levinson to uznany światowy producent sprzętu elektroakustycznego z „najwyższej półki". Cechą charakterystyczną wzmacniaczy mocy tego producenta jest ich duża wydajność prądowa, która zapewnia bezproblemową współpracę z każdym rodzajem obciążenia. Produkowane wzmacniacze stereofoniczne są w istocie dwoma monoblokami w jednej obudowie, co daje znakomitą separację międzykanałową.

Mark Levinson należy do grona producentów luksusowego sprzętu elektroakustycznego, dlatego sygnowane tą marką wzmacniacze mocy mają wszelkie cechy urządzeń o charakterze profesjonalnym. Poniżej przedstawiono opis rozwiązania układowego jednego z przedstawicieli rodziny wzmacniaczy stereofonicznych o mocy wyjściowej 100 W/8 Ω i jak na członka „arystokracji" przystało 200 W/4 Ω.

Wzmacniacz zaprojektowany został bardzo starannie, a zastosowane w nim podzespoły są wysokiej jakości. Wystarczy wspomnieć, że prawie wszystkie rezystory są typu wysokostabilnego o tolerancji 1%, a niektóre, zwłaszcza pracujące w obwodach wejściowych lub w obwodach pętli sprzężenia zwrotnego, nawet 0,1%.

Schemat blokowy wzmacniacza przedstawiono na rys. 1. Układ składa się ze wzmacniacza napięciowego, układu sterującego stopniem wyjściowym oraz samego wyjściowego wzmacniacza mocy.

Wzmacniacz ma dwa wejścia we1 i we2. Wejście we2 odwraca fazę sygnału. Sygnał z tego wejścia doprowadzony jest początkowo do wzmacniacza napięciowego gdzie ulega niewielkiemu wzmocnieniu. Wartości elementów pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza napięciowego zostały tak dobrane, aby wzmocnienie napięciowe całości wzmacniacza było jednakowe bez względu na to, do którego z wejść zostanie doprowadzony sygnał.

Z przedstawionego schematu blokowego wynika, że wzmocnienie napięciowe wzmacniacza mocy dla wejścia we1 (nieodwracającego) wyrazi się zależnością:

$$ku1 = 1 + \frac{R9\,//\,R10}{R6\,//\,R7} = 1 + \frac{12{,}8}{0{,}600} = 22{,}3V/V$$

gdzie: R9//R10 oznacza połączenie równoległe elementów i R9 i R10.

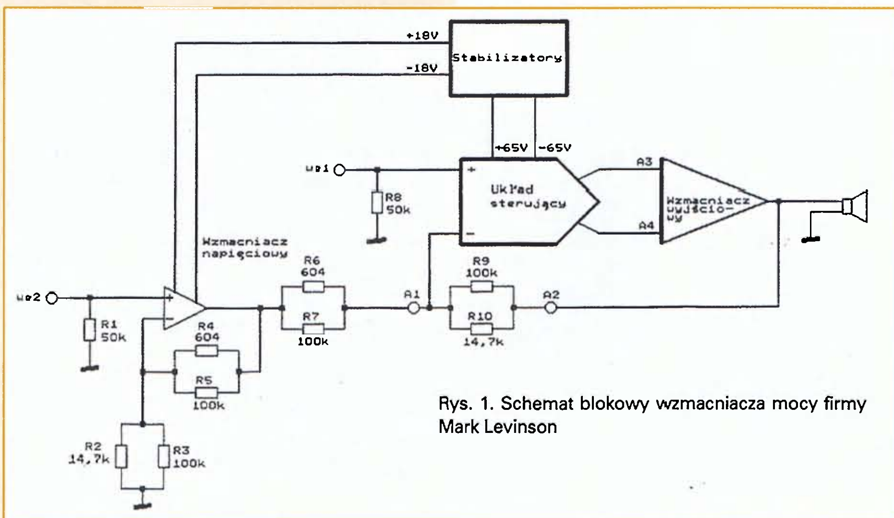
Wzmocnienie wzmacniacza napięciowego wyniesie:

$$ku2 = 1 + \frac{R4\,//\,R5}{R2\,//\,R3} = 1 + \frac{0{,}600}{12{,}8} = 1{,}047V/V$$

Wzmocnienie całości układu dla wejścia we2 będzie iloczynem wzmocnienia wzmacniacza napięciowego i wzmocnienia wzmacniacza mocy, w tym przypadku odwracającego fazę sygnału wejściowego:

$$ku3 = ku2 \bullet \frac{R9\,//\,R10}{R6\,//\,R7} = 1{,}047 \bullet 21{,}3 = 22{,}3V/V$$

Z przedstawionych powyżej wyliczeń wynika, że wzmocnienie napięciowe całości wzmacniacza dla obu wejść jest takie samo. Tego typu rozwiązanie jest istotne w przypadku wysterowywania wzmacniacza sygnałem różnicowym przy wykorzystywaniu gniazd tzw. XLR, w które wyposażony jest wzmacniacz. Jest to najlepsze rozwiązanie z punktu widzenia zakłóceń, stosowane powszechnie w aparaturze profesjonalnej z powodu znoszenia się zakłóceń synfazowych.



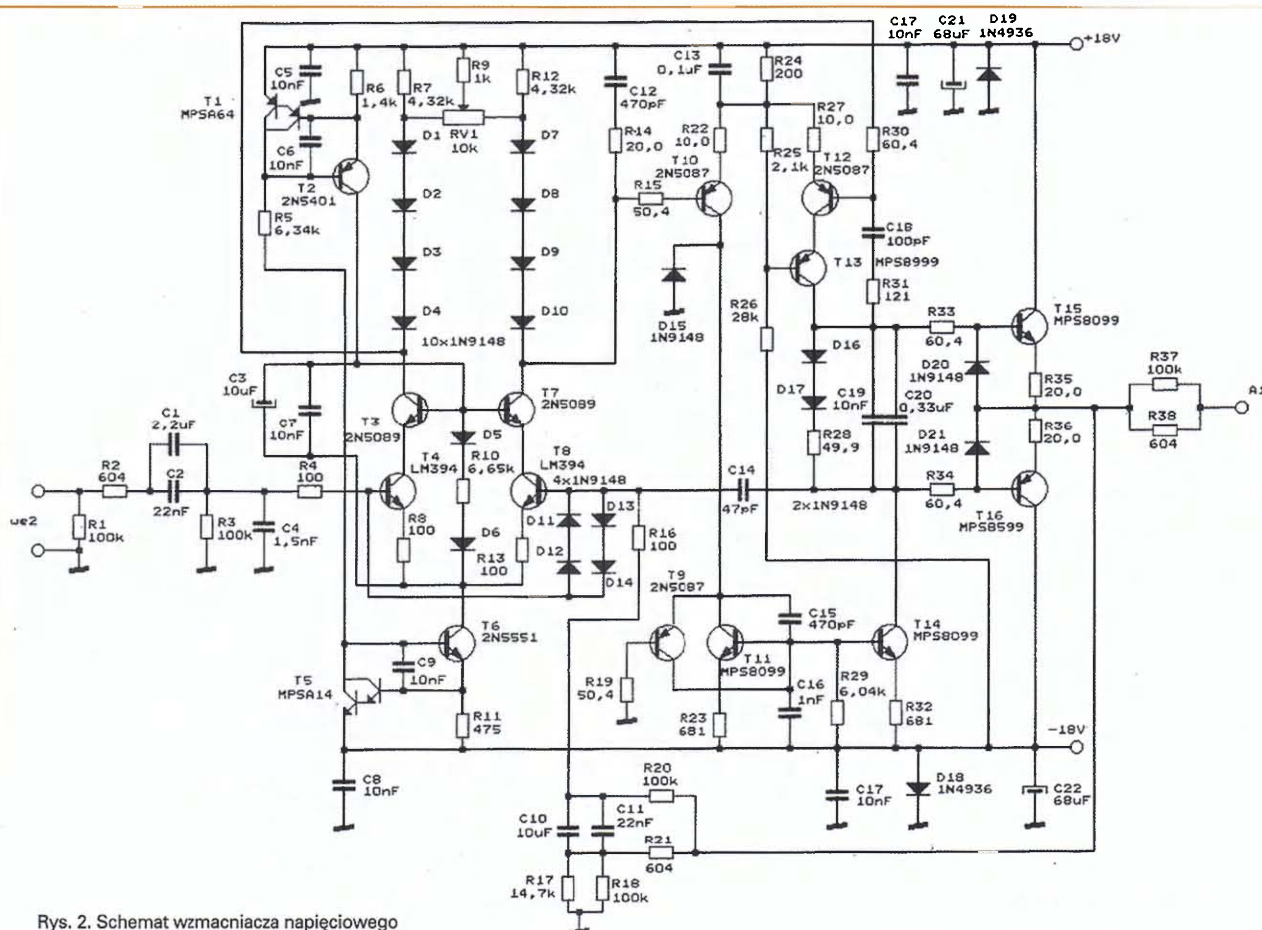
Rys. 1. Schemat blokowy wzmacniacza mocy firmy Mark Levinson

Wzmacniacz napięciowy

Schemat wzmacniacza napięciowego przedstawiono na rys. 2. Wzmacniacz składa się z dwóch stopni różnicowych połączonych kaskadowo oraz wtórnikowego stopnia wyjściowego. Stopień wejściowy stanowi bipolarny kaskodowy wzmacniacz różnicowy w którym pracują tranzystory T3, T4, T7 i T8 z pasywnym obciążeniem kolektorów oraz dwa źródła prądowe z tranzystorami T5, T6 oraz T1 i T2. Zastosowane tranzystory T4 i T8 typu LM394 są elementami umieszczonymi w jednej obudowie i technologicznie sparowanymi ($\Delta U_{BE} < 50\ \mu V$, $\Delta h_{21E} < 2\%$) o bardzo małym poziomie szumów. Źródło prądowe zbudowane z tranzystorów T1 i T2 o wydajności ok. 0,85 mA zasila dwójnik złożony z elementów D5, D6 i R10. Spadek napięcia na tym dwójniku polaryzuje bazy tranzystorów T3 i T7 tworzących wraz z tranzystorami T4 i T8 układy kaskodowe. Umieszczone w obwodach kolektorowych diody D1÷D4 oraz D7÷D10 przesuwają poziom napięcia stałego do polaryzacji baz następnego stopnia różnicowego. Drugi stopień zbudowany jest z tranzystorów T10, T12 i T13. Tranzystory T12 i T13 tworzą także układ kaskodowy i sterują komplementarnym stopniem wyjściowym z tranzystorami T15 i T16. W obwodach kolektorowych tranzystorów T10 i T13 znajduje się zwierciadło prądowe z tranzystorami T9, T11 i T14. Tranzystor T9 utrzymuje na kolektorach tranzystorów T10 i T11 napięcie w pobliżu zera (+0,6 V). Całość wzmacniacza objęta jest pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego podanego z wyjścia układu na bazę tranzystora T8. Wzmacniacz zasilany jest stabilizowanym napięciem ± 18 V.

Układ sterujący

Układ sterujący wzmacniaczem wyjściowym (końcowym stopniem mocy) składa się również z dwóch stopni różnicowych połączonych ze sobą kaskadowo. I w tym przy-



Rys. 2. Schemat wzmacniacza napięciowego

padku szeroko wykorzystano układy kaskodowe – rys. 3.

W stopniu wejściowym zastosowano parę tranzystorów T19 i T24 typu LM394 o technologiczne dobranych parametrach, podobnie jak to miało miejsce we wzmacniaczu napięciowym. Tranzystory T18 i T23 pracują w układzie wspólnej bazy i tworzą odpowiednio wraz z tranzystorami T19 i T24 układy kaskodowe w tym przypadku z obciążeniem rezystancyjnym (R43, R55). Do bazy tranzystora T19 doprowadzony jest sygnał z wejścia we1, natomiast do bazy tranzystora T24 doprowadzono sygnał głównej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Diody D22 D25 wraz z współpracującymi z nimi rezystorami tworzą układy polaryzacji baz dla tranzystorów T18 i T23. Układy polaryzacji baz zasilane są ze źródła stałoprądowego o wydajności ok. 1,6 mA w którym pracują tranzystory T17 i T21. Drugie źródło stałoprądowe z tranzystorami T20 i T22 pełni funkcję klasyczną, odbierając prąd z emiterów pary różnicowej oraz przejmując prąd z elementów polaryzujących bazy. Diody D26 D31 przesuwają poziom napięcia stałego dla następnego stopnia.

Stopniem następnym jest również wzmacniacz różnicowy z elementami aktywnymi połączonymi w układy kaskodowe. Tranzystory T27 i T31 tworzą źródło stałoprądowe o wydajności ok. 60 mA zasilające obwody emiterowe tranzystorów T28 i T33 oraz obwody polaryzacji baz tranzystorów T29 i T34. Bazy tych tranzystorów polaryzowane są za pomocą łańcuchów diod D40÷D45 oraz D26÷D51. Obciążeniem pary różnicowej jest zwierciadło prądowe z tranzystorami T30 i T36 i połączony z nim bezpośrednio układ przekształcający sygnał symetryczny na niesymetryczny z tranzystorami T32 i T35. Z kolektorów tranzystorów T34 i T35 wyprowadzono sygnały do wyjść A3 i A4 sterujące stopniem mocy.

W celu zapewnienia odpowiednio dużej amplitudy sygnału sterującego doprowadzonego do stopnia mocy, układ sterujący zasilany jest stabilizowanym napięciem ±65 V.

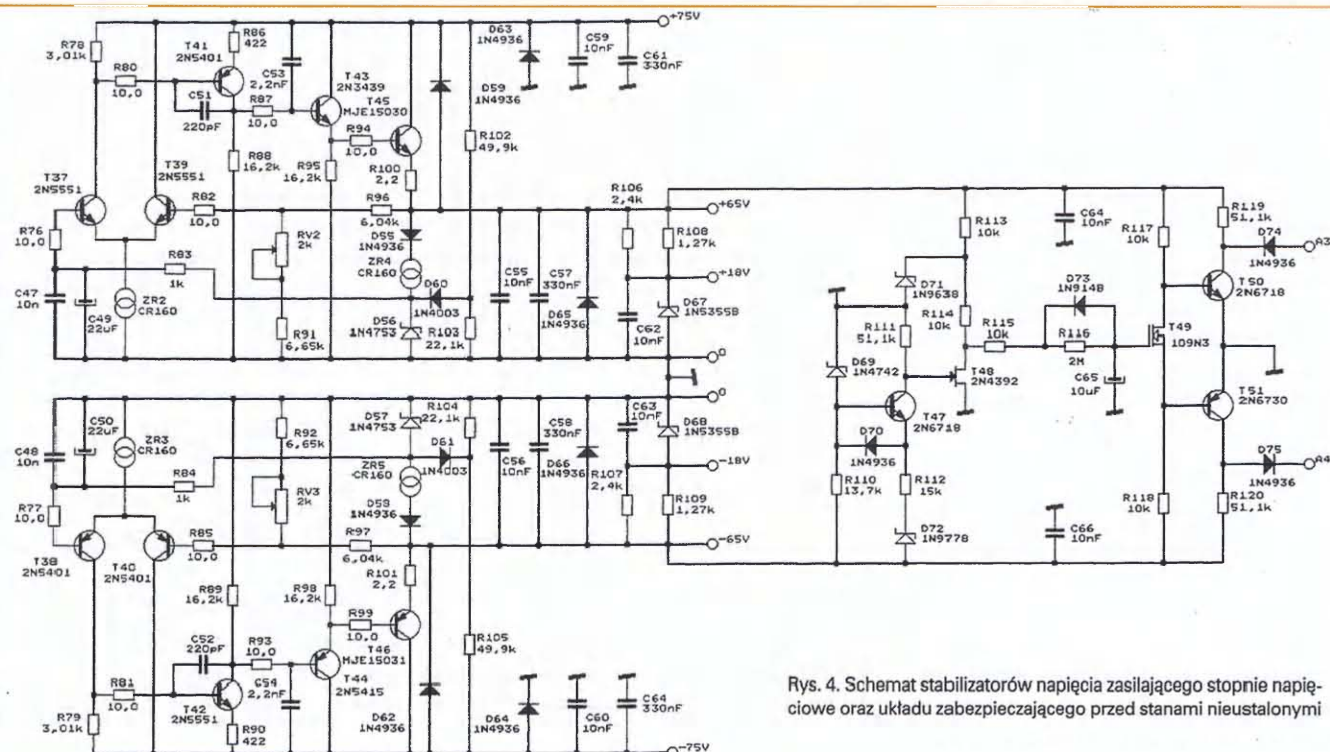
Stabilizatory

Z uwagi na duże napięcie zasilające, stabilizatory napięć ±65 V wykonano z elementów dyskretnych – rys. 4. Struktura układu dla obu typów polaryzacji jest jednakowa, różnice wynikają jedynie z faktu zastosowania elementów komplementarnych. W stopniu wejściowym zastosowano układ różnicowy z niesymetrycznym wyjściem z tranzystorami T37 i T39 oraz odpowiednio T38 i T40 dla napięcia o polaryzacji ujemnej. Stopniem następnym jest stopień wzmacniający z tranzystorem T41 (T42) w układzie wspólnego emitera. Tranzystory stopnia końcowego T43 i T45 (T44 i T46), tworząc połączenia Darlingtona pracują w układach wtórników emiterowych. Dioda Zenera D56 (D57) wytwarza napięcie odniesienia o wartości 36 V, które doprowadzone jest do bazy tranzystora T37 (T38). Sygnał ujemnego sprzężenia zwrotnego podany jest z emitera tranzystora T45 (T46) do bazy T39 (T40) poprzez dzielnik rezystancyjny R96, RV2 i R91 (R97, RV3 i R92) ustalając napięcie na wyjściu na +65 V (– 65 V). Dwie diody Zenera D67 i D68 wykorzystane zostały do wytworzenia napięć +18 V i –18 V do zasilania wzmacniacza napięciowego.

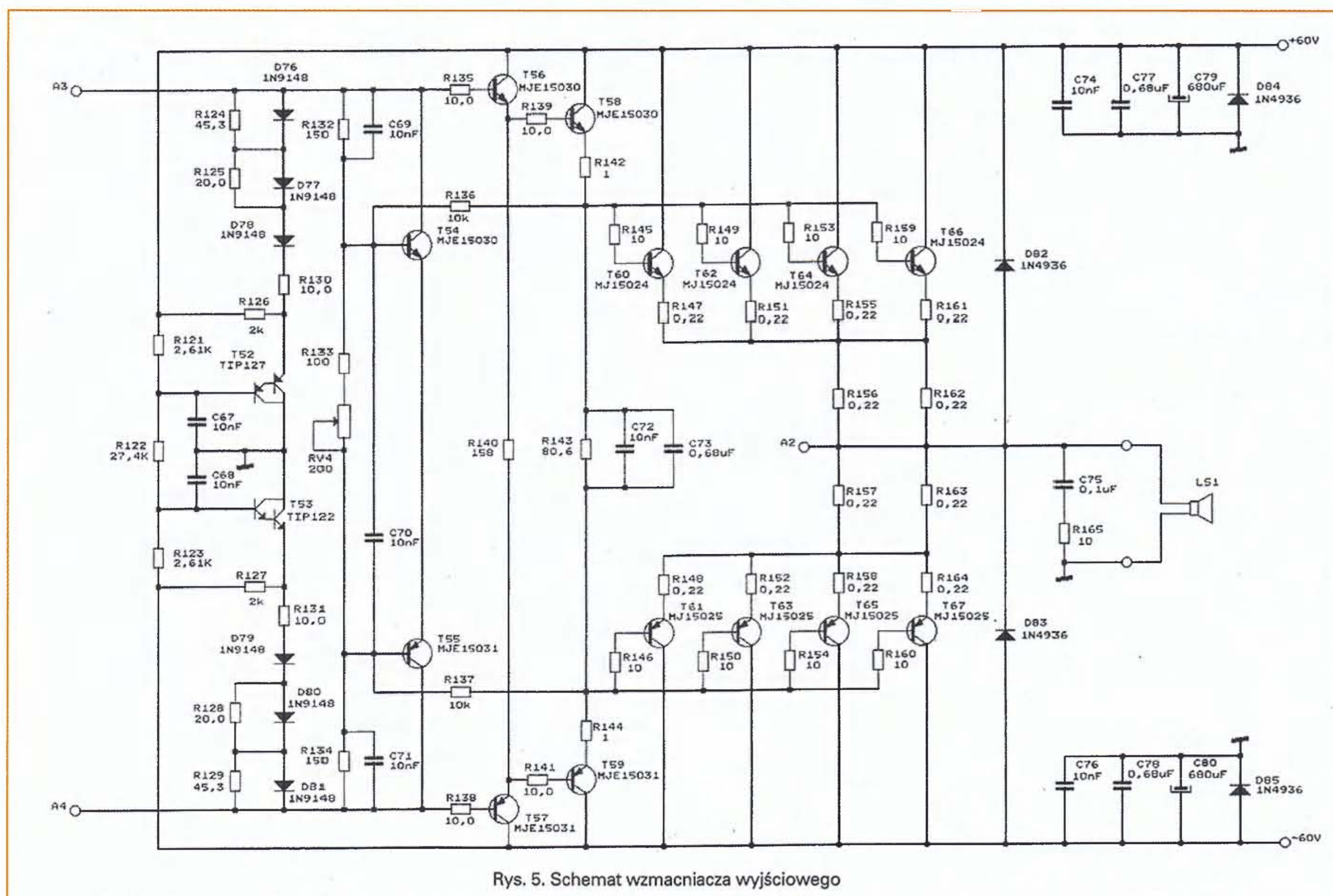
Układy zabezpieczające

Wzmacniacz wyposażony został w układ antystukowy oraz w komparator śledzący stabilizowane napięcia zasilające ±65 V. Schemat układu przedstawiono na rys. 4.

Rys. 3. Schemat układu sterującego



Rys. 4. Schemat stabilizatorów napięcia zasilającego stopnie napięciowe oraz układu zabezpieczającego przed stanami nieustalonymi



Rys. 5. Schemat wzmacniacza wyjściowego

Komparator śledzący napięcia 65 V zbudowany został na dwóch tranzystorach T47 i T48. W obwodzie bazy tranzystora T47 umieszczono diodę Zenera o napięciu 12 V, a w obwodzie emitera diodę o napięciu 47 V. Gdy wszystkie układy działają prawidłowo tranzystor T47 jest w stanie nasycenia, co powoduje, że bramka tranzystora typu FET stopnia następnego polaryzowana jest napięciem –12 V. utrzymując ten tranzystor w stanie zatkania. Dodatnie napięcie podane z diody Zenera D71 (+12 V.) przez rezystory R114, R115 i R116 na bramkę tranzystora T49 wprowadza ten tranzystor w stan omowy będący odpowiednikiem stanu nasycenia dla tranzystorów bipolarnych, co powoduje zablokowanie kluczy tranzystorowych T50 i T51 i normalną pracę wzmacniacza końcowego. W chwili początkowej, po włączeniu napięcia zasilającego, tranzystor T49 pozostaje zatkany z powodu powolnego ładowania się kondensatora przez rezystor R116 o dużej wartości. To powoduje, że klucze T50 i T51 będą w stanie nasycenia blokując stopień końcowy i zabezpieczając zestawy głośnikowe przed stanem nieustalonym na wyjściu stopnia mocy. W przypadku wyłączenia wzmacniacza kondensator C65 rozładuje się przez diodę D73, zanim kondensatory w filtrze zasilacza stracą swój ładunek zatykają tranzystor T49 i uaktywniając klucze T50 i T51, co zabezpiecza również w tym przypadku zestawy głośnikowe przed stanem nieustalonym. Nadmierny spadek napięcia na szynach zasilających 65 V. również prowadzi do zatkania tranzystora T49 i nasycenia kluczy T50 i T51, co powoduje zablokowanie stopnia wyjściowego zapobiegając pojawieniu się stałego potencjału na wyjściu wzmacniacza bardzo szkodliwego dla głośników.

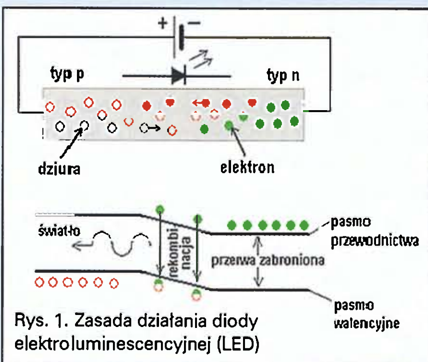
Wzmacniacz wyjściowy

Wyjściowy wzmacniacz mocy (rys. 5) zaprojektowany został jako zespół komplementarnych wtórników emiterowych do czego wykorzystano potrójny układ Darlingtona. W stopniu końcowym pracują po cztery tranzystory mocy połączone równolegle T60, T62, T64 i T66 oraz T61, T63, T65 I T67 o następujących parametrach:
U_{CEO} = 250 V, U_{CEO} = 400 V, I_C = 16 A,
P_D = 250 W, f_R = 4 MHz.
Tranzystory T54 i T55 pracują w układzie stabilizacji prądu spoczynkowego stopnia mocy, natomiast tranzystory T52 i T53 tworzą tzw. układ „miękkiego obcinania".
Działanie układu przewidziano w przypadku obciążenia wzmacniacza impedancją o wartości znacznie mniejszej niż znamionowa impedancja obciążenia np. 2?. W takiej sytuacji napięcie na szynach zasilających ulegnie znacznemu zmniejszeniu w porównaniu z warunkami znamionowymi, co może być przyczyną obcinania części amplitudy przebiegu sterującego dając nieprzyjemne ostre brzmienie dźwięku. Napięcie na bazach tranzystorów T52 i T53 wyznaczone jest przez dzielnik rezystancyjny R121, R122 i R123. Prądy emiterów zależne są od wartości rezystorów R126 i R127. W warunkach określonych w specyfikacjach wzmacniacza napięcie na emiterach tranzystorów T52 i T53 jest wyższe niż maksymalna amplituda napięcia na liniach sterujących A3 i A4 co powoduje, że diody D76÷D81 są spolaryzowane zaporowo i nie wpływają na przetwarzany sygnał. W przypadku gdy napięcie na liniach sterujących znacznie się obniży w porównaniu w wartością amplitudy sygnału sterującego diody wejdą w stan przewodzenia wysterowując mocniej tranzystory T52 i T53 w wyniku czego zostanie ograniczona wartość amplitudy sygnału sterującego zanim nastąpi „twarde" nasycenie driverów sterujących stopniem końcowym. W celu złagodzenia charakterystyk włączania diod zastosowano dołączone równolegle rezystory R124, R125 oraz R128 i R129. HiFi ■

LED – KONKURENCYJNE ŹRÓDŁA ŚWIATŁA

Lampy LED w niedalekiej przyszłości zastąpią obecnie stosowane źródła światła.

Przez wiele lat towarzyszyło nam światło żarówek, światło rozżarzonego przez przepływ prądu drucika wolframowego umieszczonego w szklanej bańce. W dobie oszczędności energii zwrócono uwagę, że zasłużona żarówka dostarcza oprócz promieniowania optycznego dość dużą ilość ciepła, co znacznie obniża jej sprawność energetyczną. Dodatkowo w trakcie używania żarówki rozpylany wolfram osadza się na szklanej bańce, powodując jej ciemnienie. Ten efekt próbowano wyeliminować stosując lampy halogenowe, w których regenerowany wolfram z powrotem trafia do żarnika.
W latach siedemdziesiątych zeszłego wieku modne stały się bardziej ekonomiczne fluorescencyjne, wyładowcze źródła światła, popularne świetlówki. Po zmniejszeniu wymiarów świetlówek, dodaniu układu zapłonowego wewnątrz lampy i przystosowaniu do powszechnie stosowanych oprawek gwintowanych wydawało się, że nadchodzi nieodwołalnie era świetlówek kompaktowych. Przełom XX i XXI wieku przyniósł odkrycia technologiczne, które doprowadziły do pojawienia się diod LED wykorzystujących efekt elektroluminescencji i świecących w kolorze białym. To istotne wydarzenie zrewolucjonizowało rynek oświetlenia.



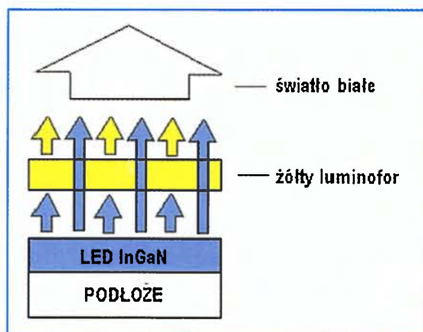
Rys. 1. Zasada działania diody elektroluminescencyjnej (LED)

Podstawy fizyczne

Na rys. 1 przedstawiono zasadę działania diody elektroluminescencyjnej (LED). Dioda, składająca się z domieszkowanych półprzewodników typu p i n, spolaryzowana jest w kierunku przewodzenia. Rekombinujące elektrony i dziury powodują emisję promieniowania, które, w zależności od szerokości przerwy zabronionej, może być typu widzialnego lub niewidzialnego (promieniowanie podczerwone, ultrafioletowe). Odpowiednie dobranie półprzewodnika ze względu na szerokość przerwy zabronionej pozwala nam uzyskać oczekiwaną barwę (długość fali) promieniowania.
Pewnym problemem jest uzyskanie diody LED emitującej światło białe. Są trzy podstawowe metody otrzymywania światła białego w wyniku elektroluminescencji:
- ❑ mieszanie światła z kilku barw,
- ❑ konwersja światła przy wykorzystaniu trójkolorowego luminoforu (RGB),
- ❑ metoda mieszana (oparta na obu powyższych metodach).

Mieszanie światła diod – czerwonej, zielonej i niebieskiej jest stosowane w dużych tablicach informacyjnych, przez składanie obrazu z matrycy 3 diod RGB. Diody można też umieścić w jednej obudowie. Poważną wadą takiego rozwiązania jest duży koszt i skomplikowany układ zasilająco-sterujący.

Metoda otrzymywania światła białego przy wykorzystaniu trzech warstw luminoforu ma również wady. Ze względu na przechodzenie promienia świetlnego przez 3 warstwy luminoforu, układ ma małą sprawność energetyczną. Poza tym stosowana do pobudzania luminoforu dioda emitująca promieniowanie ultrafioletowe powoduje, że część promieniowania ultrafioletowego przedostaje się na zewnątrz. Dobrym rozwiązaniem jest metoda mieszana. W tej metodzie dioda niebieska LED (470 nm) pobudza żółty luminofor a przez złożenie widma promieniowania diody niebieskiej i luminoforu żółtego uzyskuje się światło białe (rys. 2). Charakterystyka widmowa takiej diody emitującej światło białe została przedstawiona na rys. 3.
Fakt, że sprawność elektroluminescencji jest bardzo wysoka i wewnątrz chipu diody jest w granicach od 75 % do 100 % nie oznacza, że budowa diod LED nie nastręcza problemów. Część energii jest tracona na odbicie wewnętrzne pomiędzy półprzewodnikiem a ośrodkiem zewnętrznym (np. warstwą żywicy epoksydowej). Fotony emitowane pod kątem krytycznym (zależnym od współczynnika załamania) lub większym od krytycznego nie wydostają się z chipu. Optymalna sytuacja ma miejsce, gdy współczynnik załamania warstwy chipu jest zbliżony do współczynnika załamania warstwy ochronnej. Czasem nad diodami LED montowane są układy optyczne, aby uformować oczekiwany kąt wiązki promieniowania. Układy optyczne i obudowy diod powinny cechować się dużą odpornością na wysoką temperaturę, dużą sprawnością transmisji sygnału w paśmie widzialnym, odpornością na naświetlanie, powinny także zapewniać jednolity strumień świetlny, jeśli złożony jest on ze światła kilku diod LED.



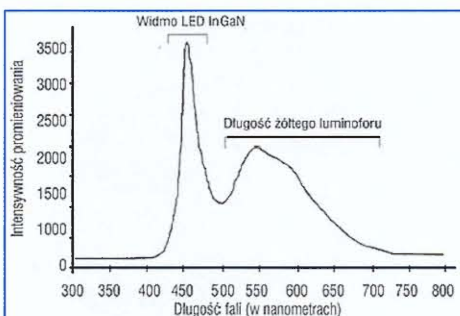
Rys. 2. Budowa diody LED emitującej światło białe

Krótko o historii LED

W roku 1952 wytworzono sztucznie związki półprzewodnikowe, w tym arsenek galu (GaAs), który znalazł zastosowanie w diodach LED emitujących w bliskiej podczerwieni (870-980 nm)
- ❑ 1962 r. – powstaje pierwsza dioda LED emitująca światło widzialne
- ❑ Firma General Electric sprzedaje pierwsze, czerwone diody LED
- ❑ 1968 r. – firma Monsanto rozpoczyna masową produkcję diod LED
- ❑ 1968 r. – pojawienie się pierwszej zielonej diody LED
- ❑ Lata siedemdziesiąte XX w. – stosowanie diod LED w wyświetlaczach kalkulatorów, zegarkach cyfrowych, panelach kontrolnych, do podświetlania przycisków telefonicznych
- ❑ 1993 r. – Shuji Nakamura (Nichia Corporation) prezentuje pierwszą diodę niebieską
- ❑ Wykorzystanie luminoforu Y3Al5O12 domieszkowanego metalem ziem rzadkich – cerem (Ce) umożliwia zmieszanie światła żółtego z niebieskim (którego źródłem jest niebieska dioda LED) – dając wrażenie światła białego. Shuji Nakamura zostaje nagrodzony za to odkrycie w roku 2006. Diody LED promieniujące światło białe stają się coraz bardziej powszechne

Zalety LED

Źródła światła oparte o technologię LED mają sporo niewątpliwych zalet. Ukierun-



Rys. 3. Widmo światła o kolorze białym emitowanego przez diodę LED

kowana emisja światła umożliwia skierowanie wiązki dokładnie tam, gdzie tego oczekujemy. Emisja diod LED w przestrzeni półkolistej pozwala wyeliminować reflektory światła, redukując moc niezbędną do oświetlenia miejsca pracy, czy powierzchni biurka. Małe wymiary lamp LED pozwalają zastosować te rozwiązania tam, gdzie zależy nam na miejscu, bądź, jeśli mamy ograniczoną wysokość pomieszczeń, np. w garażach samochodowych. Duża odporność na uszkodzenia mechaniczne wynika z faktu, że lampy LED nie muszą posiadać szklanej obudowy, a także nie wymagają żarnika wolframowego, nieodpornego na wibracje mechaniczne. Ta cecha predystynuje lampy LED do stosowania w pojazdach (samolotach, samochodach, pociągach), ale również tam gdzie odporność na wibrację ma zasadnicze znaczenie (zastosowania przemysłowe). Zwiększona odporność mechaniczna to też lepsze zabezpieczenie przed wandalizmem. Można się spodziewać, że technologia LED znajdzie zastosowanie w tych miejscach, gdzie lampy są szczególnie narażone na zniszczenie (windy, obiekty sportowe), a także w miejscach gdzie stłuczenie lamp oświetlających miałoby poważne konsekwencje dla bezpieczeństwa (miejsca przebywania dzieci, zakłady produkcji spożywczej).

Niska temperatura pracy lamp LED stanowi dużą zaletę w stosunku do „konkurencji". Przy niższych temperaturach wymagane jest wyższe napięcie do spowodowania zapłonu lamp fluorescencyjnych. Dodatkowo, natężenie światła emitowanego przez te lampy może spaść w temperaturach ujemnych nawet o 50 %, podczas gdy amerykański Departament Energii po testach lamp LED stwierdził, że ich wydajność rośnie w temperaturze – 5 oC o 5 % w stosunku do wydajności przy 25 oC. Oczywiste zastosowania to wykorzystanie lamp LED w chłodniach i miejscach zewnętrznego oświetlenia. Z tego między innymi powodu segment lamp ulicznych jest jednym z głównych kierunków rozwoju oświetlenia LED, źródła światła białego stosowanego do oświetlania ulic, osiągającego już wydajność świetlną bliską 100 lumenów/wat.

Natychmiastowe włączanie lamp LED decyduje o zwycięstwie tych lamp w stosunku do lamp wyładowczych. Lampy fluorescencyjne potrzebują ok. 3 min do osiągnięcia pełnego strumienia światła, jeśli chodzi o lampy sodowe – te wymagają dla pełnej wydajności po włączeniu ok. 10 min lub więcej. Diody elektroluminescencyjne osiągają po włączeniu maksimum strumienia świetlnego ok. 200 ms wcześniej niż lampy żarowe. Jest to zaleta, którą można wykorzystać stosując diody LED w lampach samochodów sygnalizujących hamowanie. Jeśli samochody jadą po autostradzie z prędkością 100 km/h i samochód z przodu zaczyna hamować, auto jadące za nim zyskuje dodatkowe 5-6 m drogi hamowania, widząc o 200 ms wcześniej sygnał hamowania samochodu wyposażonego w światła LED. Możliwość szybkiego przełączania to właściwość technologii opartej na zjawisku elektroluminescencji. Lampy żarowe i fluorescencyjne ulegają degradacji po każdym włączeniu i wyłączeniu (zakłada się, że najdłuższy czas eksploatacji lamp fluorescencyjnych można uzyskać, jeśli cykl włączenia i wyłączenia zamyka się w 12 godzinach). Praktyczna niezależność czasu życia diod LED i intensywności świecenia od ich przełączania pozwala zastosować diody LED jako migające sygnalizatory.

Łatwa regulacja strumienia światła diod LED może być porównywalna z regulacją lamp żarowych. Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę zarówno efektywność wykorzystania energii zasilającej, jak i możliwość ściemniania i rozjaśniania światła – diody LED nie mają konkurencji. Intensywność światła lamp wyładowczych może być w pewnym zakresie regulowana, ale wymaga to skomplikowanych układów zasilania, regulacja jest jedynie w zakresie poziomów dyskretnych a nie ciągła i nie umożliwia całkowitego wygaszenia lampy.

Wiemy, że tradycyjne żarówki emitują znaczną ilość promieniowania w zakresie podczerwieni (tylko ok. 10 % energii jest przekształcane na światło widzialne), lampy wyładowcze mogą emitować promieniowanie w zakresie ultrafioletu. Diody LED nie emitują promieniowania w zakresie podczerwieni i ultrafioletu.

Efektywność energetyczna, czas życia

Podstawowymi parametrami decydującymi o perspektywach powszechnego stosowania diod LED są efektywność energetyczna i czas eksploatacji. Rozpatrując te parametry najmniej korzystnie przedstawiają się charakterystyki żarowych źródeł światła. Każdy wat mocy zasilania żarówki jest zamieniany na 12 – 17 lumenów strumienia światła. Jednocześnie trwałość żarówek wynosi około tysiąca godzin. Nieco lepsze parametry mają lampy fluorescencyjne. Ich wydajność osiąga wartości 70 – 100 lumenów na wat, czas życia wynosi około 10 000 godzin. Lampy wykonane w technologii LED osiągają obecnie wydajność 100 lumenów na wat, przy czym w warunkach laboratoryjnych pod koniec roku 2008 uzyskiwano 150 lm/W (Nichia Corporation) i 161 lm/W (Cree Inc.). Czas życia diod LED osiąga wartości od 50 000 do 100 000 godzin, a więc znacznie większe niż dla żarówek i lamp fluorescencyjnych.

Ograniczenia w zakresie stosowania żarówek

Państwa członkowskie Unii Europejskiej przygotowały plan stopniowego wycofywania z użycia tradycyjnych żarówek. Żarówki będą wycofywane gdyż nie spełniają oczekiwanej klasy energetycznej (klasy energetyczne są oznakowane literami od A – najwyższa efektywność energetyczna, do G – najniższa efektywność energetyczna). Najpierw wycofane zostaną żarówki nieprzezroczyste, przez postawienie wymagania, że od 1.09.2009 roku powinny one uzyskać klasę A. Ten warunek nie jest możliwy do spełnienia, gdyż efektywność energetyczna żarówek mieści się w zakresie E – G. Następnym krokiem będzie wycofanie przezroczystych, żarowych źródeł światła według planu podanego w tablicy. Ponieważ nie jest możliwe uzyskanie przez żarówki klasy energetycznej C (bądź lepszej), praktycznie wszystkie żarówki powinny zostać wycofane do roku

Etapy wycofywania żarówek przezroczystych

Etap	Data wprowadzenia	Wymaganie
1	1.09.2009	Klasa energetyczna C dla źródeł światła o mocy ≤ 80 W
2	1.09.2010	Klasa energetyczna C dla źródeł światła o mocy ≤ 65 W
3	1.09.2011	Klasa energetyczna C dla źródeł światła o mocy ≤ 45 W
4	1.09.2012	Klasa energetyczna C dla źródeł światła o mocy < 7 W

2012. Lampy LED tracą w ten sposób jednego konkurenta, pozostają lampy fluorescencyjne, których efektywność jest znacznie lepsza (klasy A, B) od efektywności żarowych źródeł światła.

Perspektywy wykorzystania lamp LED



Rys. 4. Lampy LED w różnych wykonaniach

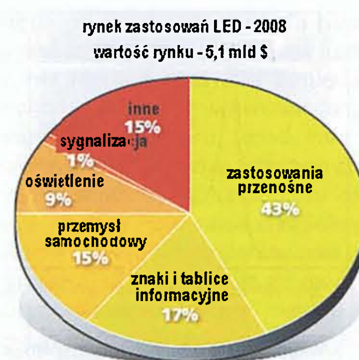
Stosowanie oświetlenia LED jest bardzo korzystne ze względu na wymienione zalety. Poza coraz częściej stosowanym oświetleniem LED w biurach, elektroluminescencyjne źródła światła znajdują coraz szersze zastosowania w pojazdach. Diody LED są wykorzystywane w światłach hamowania, ale także jako światła dzienne samochodów (np. Audi), pobierające znacznie mniejszą moc niż tradycyjne światła mijania. Ze względu na sprawność energetyczną lampy LED są coraz powszechniejsze w domach, co przyczynia się do oszczędności zużycia prądu elektrycznego (rys. 4). Lampy złożone z diod LED są coraz częściej stosowane jako lampy oświetlające ulice (rys. 5). Znajdują także zastosowanie jako lampy ostrzegawcze sygnalizacji drogowej, diody LED są elementami składowymi ekranów tablic informacyjnych i ostrzegawczych.

Ciekawym zastosowaniem diod LED jest wytwarzanie światła podświetlającego ekrany notebooków i telewizorów. Takie ekrany podświetlające stosuje firma Sony (notebooki VAIO), w 2007 roku wprowadziły je firmy Asus, Dell i Apple, w 2008 roku Lenovo, a w telewizorach firmy Philips, Sony i Samsung.

Według firmy Strategies Unlimited rynek oświetlenia LED w roku 2008 szacuje się na 5,1 miliardów dolarów (rys. 5). Oświetlenie LED jest najpowszechniej stosowane w urządzeniach przenośnych, dość istotny jest również segment znaków i tablic informacyjnych. Około 15 % zastosowań to aplikacje w przemyśle samochodowym.

W chwili, kiedy rozważamy same zalety lamp oświetleniowych LED, fizycy z Uniwersytetu Kalifornii w Los Angeles (UCLA) poinformowali o stworzeniu najmniejszej żarówki na świecie. Włókno tej żarówki to nanorurka węglowa o średnicy 100 atomów, żarówki nie da się zobaczyć gołym okiem. Wydaje się jednak, że to nowe osiągnięcie nie stanowi zagrożenia dla dynamicznie rozwijającej się dziedziny technologii diod elektroluminescencyjnych i coraz szerszego pola zastosowań lamp LED. ■

Janusz Samuła



Rys. 5. Rynek zastosowań lamp LED w 2008 roku według Strategies Unlimited

MIERNIKI NATĘŻENIA DŹWIĘKU

Przyrządy do pomiaru natężenia dźwięku są też nazywane sonometrami, decybelomierzami lub po prostu miernikami hałasu. W zestawieniu przedstawiono sonometry dostępne w handlu przyrządami pomiarowymi i spełniające wymagania normy IEC 651 typ II ew. IEC 61672-1 kl. 2.

Typowy sonometr mierzy tylko jeden parametr – natężenie dźwięku. Wynik pomiaru wskazuje w logarytmicznej mierze natężenia dźwięku tj. decybelach (w stosunku do przyjętej wartości odniesienia równej 10^{-12} W/m^2). Jak można łatwo zauważyć analizując dane techniczne zamieszczone w tablicy, pomiar typowym sonometrem obejmuje zakres od 30 do 130 dB. Dla większości sonometrów pasmo pomiaru wynosi od 31,5 Hz do 8 kHz, takie same są też warunki podawania dokładności natężenia dźwięku (w decybelach): 94 dB, 1 kHz.
Większość sonometrów dostępnych na rynku ma zakres pomiarowy podzielony na kilka podzakresów. Potrzebny podzakres, dostosowany do wielkości poziomu wejściowego sonometr wybiera automatycznie. W razie potrzeby może to zrobić sam użytkownik włączając tryb zmiany ręcznej.

Czujnik pomiarowy

W każdym sonometrze stosuje się jako czujnik mikrofon będący kondensatorem elektretowym. W tanich wersjach sonometrów czujnik ten jest połączony na stałe z obudową sonometru, w droższych można go wykręcić. To drugie rozwiązanie konstrukcyjne umożliwia w razie potrzeby umieszczenie czujnika w stosunkowo dużej odległości od przyrządu (5, 10 m), łącząc czujnik z przyrządem za pomocą kabla przedłużającego (oferowanego zwykle jako wyposażenie opcjonalne). Wykręcany czujnik można też łatwo wymienić na nowy, gdy się uszkodzi.
W wyposażeniu standardowym większości sonometrów jest tzw. wiatrochron, wykonany z gąbki i zakładany na czujnik. Nakłada się go, gdy szybkość wiatru jest większa od 10 m/s.

Konfiguracja pomiaru

Przed pomiarem za pomocą sonometru należy wybrać krzywą ważoną A lub C, czyli charakterystykę korekcyjną stanowiącą pewnego rodzaju filtr optymalizujący pomiar. Pierwsza z nich uwzględnia właściwości ucha ludzkiego i obejmuje pasmo od 500 Hz do 10 kHz, drugą zaś (bardziej płaską – w zakresie obejmującym częstotliwości od 30 Hz do 10 kHz) używa się do pomiarów dużych natężeń dźwięku wytwarzanego np. przez maszyny.
Następnym konfigurowanym parametrem jest stała czasowa uśredniania. Użytkownik sonometru zwykle może wybrać stałą czasową wolną (S) lub szybką (F). Pierwszą z nich stosuje się, gdy poziom sygnału wejściowego zmienia się znacznie. Sonometr mierzy wtedy natężenie dźwięku przez czas ok. 1,5 s, wolno reagując na każdą zmianę sygnału. Wynik pomiaru jest wartością średnią, a chwilowe wartości szczytowe nie mają praktycznie na niego wpływu.
Stałą czasową szybką (F) stosuje się przy pomiarze natężenia dźwięku sygnałów prawie stałych lub wolnozmiennych. Sonometr reaguje wtedy dość szybko (przez czas ok. 0,2 s) wskazując poziom maksymalny (szczytowy). Ten tryb pracy stosuje się też, gdy sygnał wejściowy ma postać chwilowych impulsów i chcemy znać ich wartość szczytową.

Wskazywanie wyników pomiarów

Wyświetlacz większości sonometrów ma oprócz pola cyfrowego, na którym wskazuje wynik pomiaru natężenia dźwięku, analogowy szybki bargraf. Szybkość odświeżania wskazania bargrafu jest dużo większa niż pola cyfrowego, stąd używa się go do wskazywania wyników pomiarów wielkości szybko-

Sonometry



Typ	AZ8921	DT-8850	CENTER 325	CENTER 321	CENTER 322	CENTER 390	EX407730
Producent	AZ	CEM	CENTER	CENTER	CENTER	CENTER	EXTECH
Dystrybutor	Unilap	MERSERWIS	Labimed Electronics	Labimed Electronics	Labimed Electronics	Labimed Electronics	TME
Cena netto / brutto [zł]	640 / 781	280 / 342	280 / 342	590 / 720	970 / 1183	1200 / 1464	330 / 402
Czujnik							
Czujnik (mikrofon)	kondensator elektretowy	b.d.	kondensator elektretowy	kondensator elektretowy	kondensator elektretowy	kondensator elektretowy	kondensator elektretowy
Srednica [mm]	6	12	1/2 cala	1/2 cala	1/2 cala	1/2 cala	10
Wyświetlacz							
Liczba pól cyfrowych	1	1	1	1	2	3	1
Wyświetlacz główny - maksymalne wskazanie	1999	1999	1999	1999	1999	1999	2000
Rozdzielczość wskazania [dB]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Odświeżanie [liczba pomiarów na s]	2	2	2	2	2	2	1
Bargraf - liczba segmentów	+	-	-	50	50	50	30
Rozdzielczość wskazania [dB]	1	-	-	1	1	2	1
Odświeżanie [liczba pomiarów na s]	20	-	-	10	20	20	2.5
Podświetlenie wyświelacza (typ podświetlenia)	-	-	-	+ (LED)	+ (LED)	+ (LED)	-
Funkcje pomiarowe							
Podzakresy pomiarowe [dB]	30-80, 40-90 50-100, 60-110 70-120, 80-130	35 - 100 65 -130	32 - 80 50 - 100 80 - 130	30 - 80 50 - 100 80 - 130	30 - 80 50 - 100 80 - 130	30 - 130	40-70, 60-90 80-110 110-130
Automatyczna / ręczna zmiana podzakresu pomiarowego	+ / +	- / +	- / +	+ / +	+ / +	+ / -	+ / -
Dokładność pomiaru [dB]	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5	±1,4	±2,0
Odniesienie dokładności pomiaru	b.d.	b.d.	94 dB, 1 kHz	94 dB, 1 kHz	94 dB, 1 kHz	94 dB, 1 kHz	94 dB lub 114 dB, 1 kHz
Korekcja pasma A/C	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Pasmo pomiaru [Hz - kHz]	31,5 - 8	31,5 - 8	31,5 - 8	31,5 - 8	31,5 - 8	20 - 8	300 - 8
Tryby stałej czasowe pomiaru: szybki (F) / wolny (S)	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Zakres dynamiki [dB]	50	65	50	50	50	100	b.d.
Funkcje i własności							
Czujnik rozłączany / zintegrowany z obudowa	+ / -	- / +	- / +	+ / -	+ / -	+ / -	- / +
Wskazanie wartości maksymalnej / minimalnej	+ / +	- / -	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / -
Zapamiętywanie wartości szczytowej (max hold)	+	+	-	+	+	-	+
Zapamiętywanie wskazania (hold)	-	+	-	-	-	-	+
Sygnalizacja "under range" / "over range"	+ / +	- / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	b.d.
Komparator z funkcją alarmu	-	-	+	+	+	+	-
Logger (rejestrator) - liczba pamięc	-	-	-	-	32000	31000	-
Zegar	-	-	-	-	+	+	-
Wyjście analogowe sygnału a.c. / d.c.	+ / +	+ / -	+ / -	+ / +	+ / +	+ / +	+ / -
Interfejs RS-232C / USB	+ / -	- / -	- / -	+ / +	+ / +	- / +	- / -
Gniazdo statywu	+	+	-	+	+	+	+
Potencjometr kalibracji	+	-	+	+	+	+	+
Spełnia wymagania normy	IEC 651 typ II	IEC 651 typ II	IEC 651 typ II	IEC 651 typ II	IEC 651 typ II	IEC 61672-1 kl. 2	b.d.
Zakres temperatur pracy [°C]	4 - 50	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 50
Inne funkcje	pom. szumów tła					99 pamięci	
Zasilanie							
Typ baterii / czas pracy [h]	6F22	6F22	6F22 / 70	6F22 / 50	6F22 / 50	4 x LR6P / 30	R3 / 30
Wskaźnik zużycia baterii	+	-	+	+	+	4 poziomy	+
Automatyczne wyłączenie zasilania / po czasie [min]	+ / 20	- / -	- / -	+ / 30	+ / 30	+ / 30	+ / 20
Możliwość wyłączenia funkcji automat. wył. zasilania	+	-	-	+	+	+	+
Gniazdo zewnętrznego zasilacza sieciowego	+	-	-	+	+	+	-
Akcesoria							
Wiatrochron w komplecie	+	+	+	+	+	+	+
Przedłużacz czujnika: w komplecie / opcja (długość [m])	- / -	- / -	- / -	- / + (5, 10)	- / + (5, 10)	- / + (5, 10)	- / +
Zasilacz zewnetrzny: w komplecie / opcja	- / +	- / -	- / -	- / +	- / +	- / +	- / -
Oprogramowanie: w komplecie / opcja	- / +	- / -	- / -	- / +	+ / +	+ / -	- / -
Statyw: w komplecie / opcja	- / -	- / -	- / -	- / +	- / +	- / +	- / +
Futerał / neseser (walizka) w komplecie	- / +	+ / -	- / -	+ / -	+ / -	+ / -	/ +
Kalibrator: w komplecie / opcja	- / -	wbudowany	- / +	- / +	- / +	- / +	/ +
Inne dane							
Wymiary samego przyrządu (dł. x szer. x wys.) [mm]	256 x 80 x 38	245 x 64 x 31	232 x 54 x 34	275 x 64 x 30	275 x 64 x 30	272 x83 x 42	230 x 57 x 44
Masa [g]	240	255	200	280 (z baterią)	280 (z baterią)	390 (z baterią)	160

Niniejszy raport jest informacją handlową i nie stanowi oferty w myśl art. 66, par. 1. Kodeksu Cywilnego. Wartości parametrów podano wg informacji dostarczonych przez dystrybutorów

zmiennych. Rozdzielczość wskazania bargrafu jest w przypadku sonometrów zwykle dziesięciokrotnie gorsza niż pola cyfrowego. Pozostałe pola cyfrowe, jeśli już są, nie służą do wyświetlania wyników pomiarów, lecz do wskazywania wybranego podzakresu pomiarowego, czasu zegara itp. W niektórych sonometrach można wskazanie wyświetlacza „zamrozić", korzystając z funkcji „hold", można też „zamrozić" wskazanie wartości szczytowej (funkcja max hold). Przy pomiarach wykonywa-



EX407738	HD600	SL-4011	SL-4013
EXTECH	EXTECH	Lutron	Lutron
TME	TME	NDN	NDN
1080 / 1318	1800 / 2196	450 / 549	500 / 610
kondensator elektretowy	kondensator elektretowy	kondensator elektretowy	kondensator elektretowy
10	10	1/2 cala	1/2 cala
1	2	1	2
2000	2000	1999	1999
0.1	0.1	0.1	0.1
1	2	2	2
10	50	-	-
1	1	-	-
8	59	-	-
-	+	-	-
26-80, 30-90 40-100, 50-110 60-120. 70-130	30 - 80 50 - 100 80 - 130	30 - 80 50 - 100 80 - 130	30 - 80 50 - 100 80 - 130
+ / -	+ / +	+ / -	+ / -
±1.5	±1.4	±1.5	±1.4
94 dB, 1 kHz	94 dB, 1 kHz	94 dB. 1kHz	94 dB. 1kHz
+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
31,5 - 8	31,5 - 8	31,5 - 8	31.5 - 8
+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
b.d.	50	50	50
- / +	- / +	- / +	+ / -
+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
+	+	+	+
+	+	+	+
+ / +	+ / +	+ / +	b.d.
b.d.	b.d.	-	-
-	20000	-	-
timer	+	-	-
+ / +	+ / +	+ / +	+ / -
- / -	- / +	+ / -	+ / -
+	+	-	-
+	+	+	+
IEC 651 typ II	IEC 61672-1 kl. 2	IEC 651 typ II	IEC 651 typ II
-10 - 50	0 - 40	0 - 50	0 - 50
99 pamieci			
6F22 / 50	6F22 / 50	6F22 / 50	6F22 / 50
+	+	+	+
b.d.	+ / 15	b.d.	b.d.
b.d.	+	b.d.	b.d.
-	-	-	-
+	+	-	-
- / +	- / +	- / + (5, 10)	+ / - (2)
- / -	- / -	- / -	- / -
- / -	+ / -	- / +	- / +
- / +	+ / -	- / -	- / -
- / -	- / +	opcja	opcja
- / +	- / +	- / +	- / +
264 x 68 x 27	278 x 76 x 50	255 x 70 x 28	207 x 68 x 29
260	350	280	422

nych przy niewystarczającym oświetleniu zewnętrznym przydaje się podświetlenie wyświetlacza wyłączające się automatycznie po pewnym czasie.

Funkcje pamięciowe

Niektóre sonometry są wyposażone w wewnętrzną pamięć (kilkadziesiąt komórek), w której po naciśnięciu przycisku zapisuje się bieżący wynik pomiaru. Można go w dowolnym momencie przywołać na wyświetlacz.

Użyteczną funkcją jest logger, czyli urządzenie rejestrujące dane pomiarowe z pewnym ustalonym odstępem czasowym. Odstęp ten jest zwykle nie mniejszy niż 1 s. Konfigurację loggera tj. ustawianie wartości odstępu czasowego oraz zegara, a także obsługę (rozpoczęcie i zakończenie rejestracji) wykonuje się z klawiatury sonometru. Do odczytania zarejestrowanych danych jest jednak potrzebny komputer z zainstalowanym programem użytkowym. Wraz z wynikami pomiarów rejestruje się też datę i czas rozpoczęcia i zakończenia rejestracji oraz ustawioną wartość odstępu rejestracji. Wyniki pomiarów uzyskane w ramach jednej rejestracji tworzą jeden zestaw.

Interfejsy

Należy do nich zaliczyć przede wszystkim interfejs RS-232C, a w nowszych wersjach sonometrów, interfejs USB. Producenci rejestratorów dostarczają oprogramowanie użytkowe jako wyposażenie standardowe sonometru lub oferują je jako opcję. Oprogramowanie udostępnia zwykle oprócz funkcji obsługi loggera (odczyt, zapis i wyświetlanie danych), przesyłanie danych pomiarowych w czasie rzeczywistym do komputera i zapis ich na twardym dysku w plikach, których rozszerzenie można wybrać (np. gfh, txt, csv itd.). Dane przesyłane do komputera zarówno w czasie rzeczywistym, jak i z pamięci logera, są wyświetlane zależnie od wyboru użytkownika programu w postaci tablicy lub wykresu. Może on, posługując się kursorami, zaznaczyć na wykresie potrzebne punkty i wyświetlić wartość maksymalną, minimalną i średnią z danych pomiarowych znajdujących się między tymi punktami.

Inne przydatne funkcje oprogramowania to: możliwość wyboru wykresu kolorowego lub monochromatycznego, powiększanie wybranego fragmentu (zoom) itd.

Drugim typem interfejsu jest wyjście analogowe. Typowy sonometr ma jedno lub dwa takie wyjścia. Na jednym z nich pojawia się sygnał przemienny (a.c.), na drugim zaś sygnał stały (d.c.). Sygnał jest wprost proporcjonalny do wartości mierzonego natężenia dźwięku. Wyjście analogowe przydaje się przy współpracy sonometru z rejestratorem, lub oscyloskopem.

Kalibracja

Wielu producentów oferuje jako wyposażenie opcjonalne kalibrator wytwarzający standardowy sygnał sinusoidalny o częstotliwości 1 kHz i poziomie natężenia dźwięku 94 dB. Kalibrator nakłada się na czujnik (mikrofon) sonometru, włącza w sonometrze funkcję kalibracji i reguluje wskazanie potencjometrem dostępnym w otworze obudowy sonometru. Producenci sonometrów zalecają wykonywanie procedury kalibracji co rok.

Wyposażenie standardowe i opcjonalne

Producenci sonometrów dostarczają często wraz z nimi wiatrochron, futerał, oprogramowanie na płycie CD, przewód do połączenia sonometru z komputerem, wtyk przewodu dołączanego do wyjścia analogowego oraz wkrętak do kalibracji.

Jako wyposażenie opcjonalne producenci oferują kalibratory, zasilacze sieciowe, przedłużacze czujnika oraz statywy. *(red)*

Przegląd wydawnictw

Praca zbiorowa pod red. J.Piotrowskiego
Pomiary. Czujniki pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego
Wydawnictwa Naukowo-Techniczne , Warszawa 2009, 606 str.

Dynamiczny rozwój elektroniki, informatyki i telekomunikacji spowodował istotne zmiany w technice pomiarowej. Dzięki nowym elementom i podzespołom aparatura jest coraz bardziej niezawodna, łatwiejsza w obsłudze, można ją stosować w ekstremalnych warunkach środowiskowych.

Pomiary wielkości fizycznych, w tym nieelektrycznych, metodami elektrycznymi stały się ostatnio dziedziną wiedzy, która stale się rozwija, gdyż jest ona warunkiem skutecznej automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych.

Książka składa się z dziewięciu rozdziałów. W pierwszym zawarto wprowadzenie do tematu, czyli definicje pomiarów, metody przetwarzania wyników pomiarów oraz przesyłanie wyników.

Kolejne rozdziały zawierają dokładne omówienie elektrycznych metod pomiarów wielkości nieelektrycznych, takich jak temperatura, ciśnienie, poziom cieczy, prędkość przepływu płynów, drgania i wstrząsy, hałas, wilgotność oraz określanie składu chemicznego.

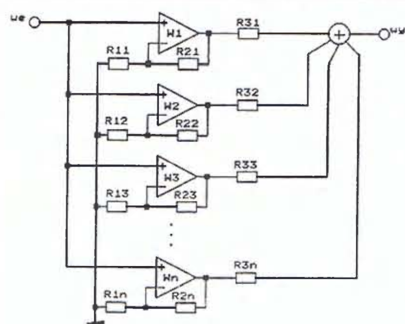
Książka jest adresowana przede wszystkim do studentów wydziałów automatyki, elektroniki, elektrotechniki, fizyki i mechatroniki oraz kierunków pokrewnych uczelni technicznych, a także do inżynierów większości branż technicznych.

Cezary Rudnicki

ROZWIĄZANIA UKŁADOWE WSPÓŁCZESNYCH WZMACNIACZY MOCY WYSOKIEJ KLASY (2)

Zastosowanie techniki MCS

MCS (*Multiple Circuit Summing* – sumowanie układów zwielokrotnionych) jest techniką poprawiającą jakość analogowych układów wzmacniających za pomocą równoległego łączenia identycznych stopni. Nie jest to jednak równoległe łączenie wszystkich odpowiadających sobie elementów, ale równoległe sterowanie zwielokrotnionym układem i sumowanie sygnałów wyjściowych jak pokazano na rys. 4. Takie rozwiązanie poprawia w istotny sposób stosunek sygnał/zakłócenia i zmniejsza poziom zniekształceń nieliniowych. Matematycznie, zastosowanie układów połączonych równolegle poprawia stosunek S/N o $\sqrt{n}$ dB. W przypadku dwóch układów poprawa wyniesie 3 dB.



Rys. 4. Zasada realizacji techniki MCS

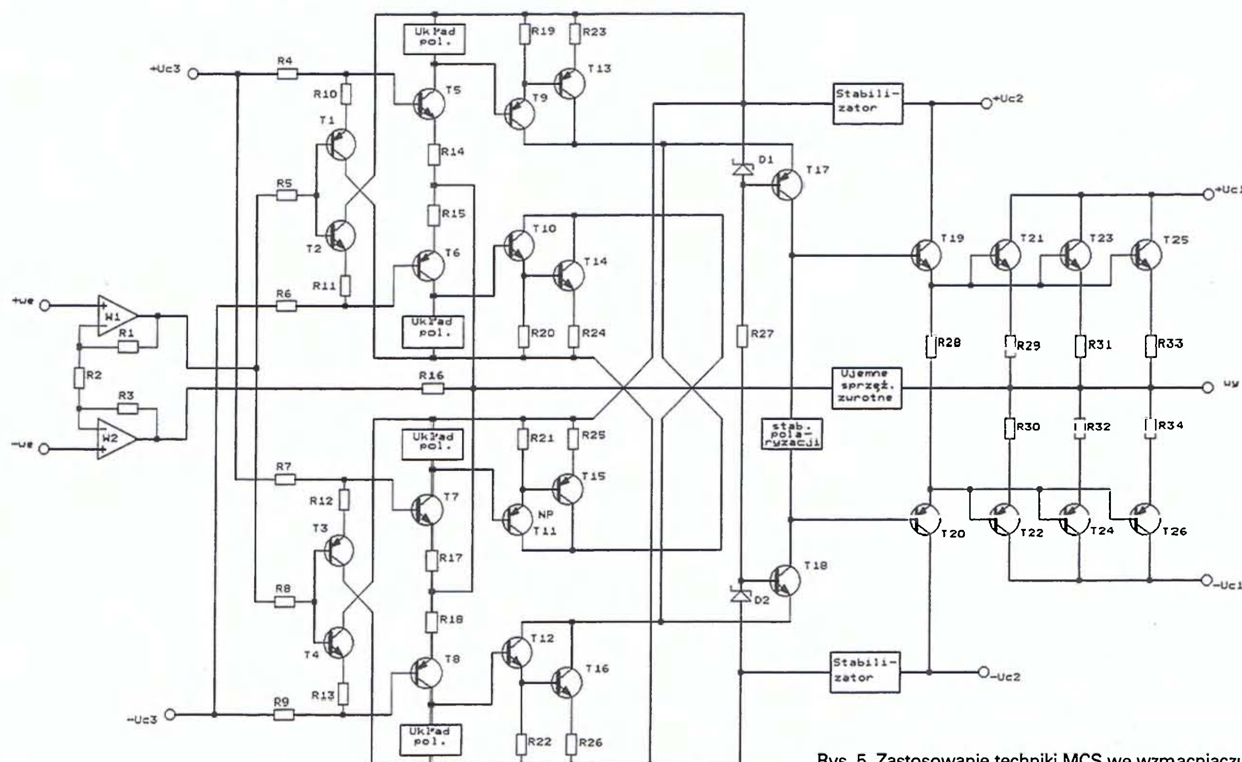
Na rys. 5 przedstawiono schemat wzmacniacza mocy P-3000 firmy Accuphase, w którym zastosowano sumowanie 2 układów wzmocnienia napięciowego. Sygnał wejściowy podany jest symetrycznie na wejścia nieodwracające układów W1 i W2. Sygnał wyjściowy wzmacniacza W1 steruje bazami wtórników emiterowych z tranzystorami T1 i T2 dla pierwszej gałęzi wzmocnienia napięciowego oraz T3 i T4 dla drugiej gałęzi. Sygnał z wyjścia wzmacniacza W2 podany jest do punktu wspólnego rezystorów R14÷R18 gdzie dodaje się do sygnału sprzężenia zwrotnego oddziałując na emitery tranzystorów T5÷T8. Sygnały z obu gałęzi wzmacniaczy napięciowych sumują się na emiterach.

W stopniu wyjściowym zastosowano komplementarne tranzystory mocy 2SA-1294/2SC3263 o parametrach: U_{CEO} = 230 V, I_C = 15 A, P_C = 130 W, f_T = 35 MHz.

W przypadku wzmacniacza P-6000 tej samej firmy zastosowano sumowanie czterech układów wzmacniaczy napięciowych.

Stopnie wyjściowe wzmacniaczy mocy

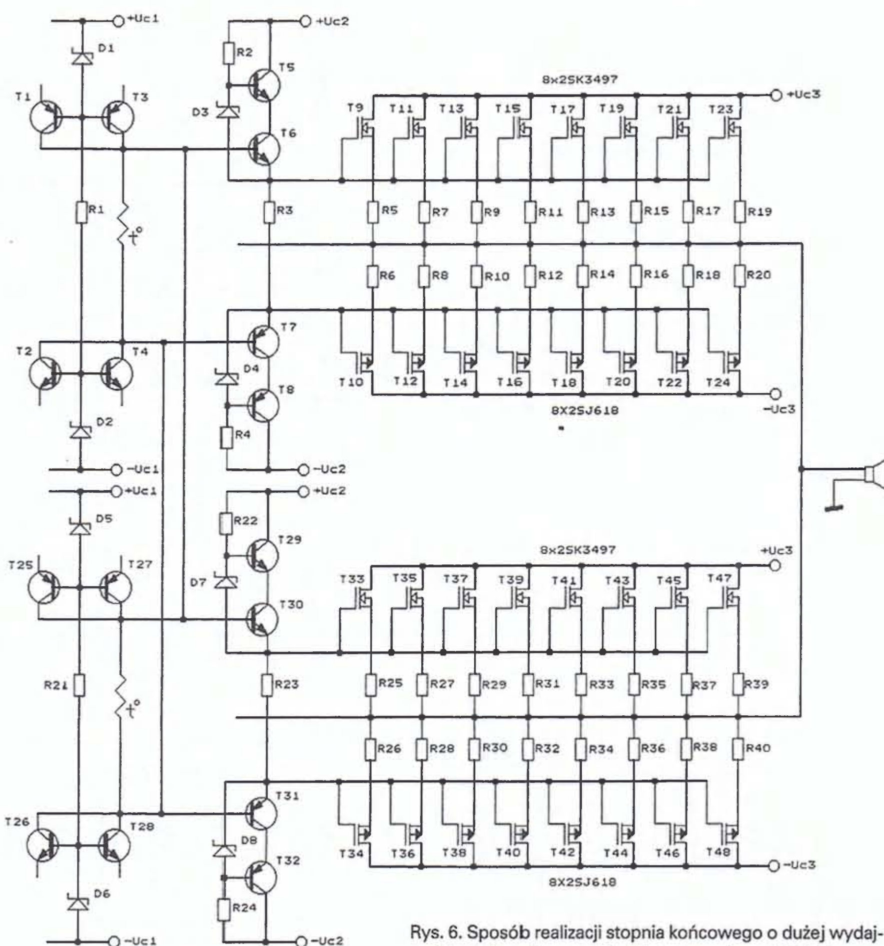
Jak wspomniano wcześniej, wzmacniacze wysokiej klasy charakteryzują się bardzo rozbudowanymi stopniami wyjściowymi, które umożliwiają w razie potrzeby dostarczenie do obciążenia prądu wyjściowego o wartości przekraczającej 100 A, co zapewnia skuteczne sterowanie głośników przy zmieniającej się ich impedancji w funkcji częstotliwości. To z kolei skutkuje doskonałym odtwarzaniem szczegółów materiału muzycznego. Przykład realizacji stopnia końcowego wzmac-



Rys. 5. Zastosowanie techniki MCS we wzmacniaczu P-3000

niacza P-6000 przedstawiono na rys. 6. W przypadku tego wzmacniacza również stopień końcowy zrealizowano według formuły łączenia równoległego nie tylko poszczególnych elementów, ale również całych układów. Zastosowano łącznie po 16 tranzystorów pracujących równocześnie dla każdej połówki przebiegu wyjściowego. Zastosowane w tym przypadku tranzystory wykonane w technologii TT-MOS o parametrach dopuszczalnych (maksymalnych): U_{DSS} =180 V, I_D = 10 A, P_D = 130 W pozwalają w skrajnym przypadku dostarczyć do obciążenia prąd o wartości znacznie przekraczającej wspomniane 100 A. Parametry dotyczące mocy wyjściowej jakie wytwórca podaje są również imponujące: 150 W/8 Ω, 300 W/4 Ω, 600 W/2 Ω, 1200 W/1 Ω.

Ta ostatnia wartość dotyczy wprawdzie sygnału muzycznego, ale który z typowych wzmacniaczy podwaja moc wyjściową przy zmniejszaniu impedancji obciążenia. Amplituda prądu wyjściowego osiąga w tym ostatnim przypadku wartość ok. 50 A. Dla katalogowej mocy wyjściowej 150 W/8 Ω wartość amplitudy prądu wyjściowego wynosi ok. 6 A.

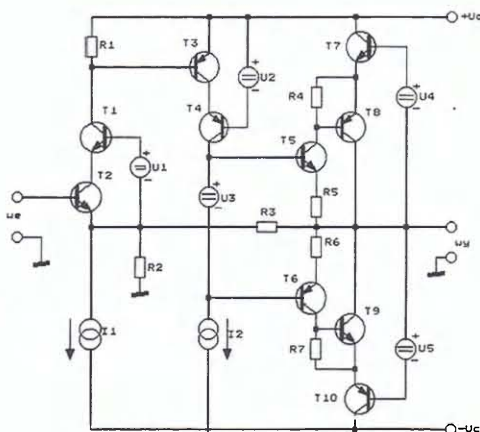


Rys. 6. Sposób realizacji stopnia końcowego o dużej wydajności prądowej na przykładzie wzmacniacza P-6000

Nieco inaczej rozwiązała zagadnienie firma Threshold opracowując jeszcze na przełomie lat 70. i 80. ubiegłego wieku koncepcję wzmacniaczy STASIS. W konstrukcji wzmacniacza wykorzystano układy kaskodowe zarówno w stopniach wejściowych jak i w stopniu końcowym. Schemat uproszczony przedstawiono na rys. 7. Cechą charakterystyczną tego projektu jest utrzymywanie stałego napięcia kolektor-emiter wyjściowych tranzystorów mocy niezależnie od poziomu sygnału wyjściowego. Dzieje się tak za sprawą dwóch tranzystorów T7 i T10, pracujących jako wtórniki emiterowe, których bazy spolaryzowane są za pomocą źródeł napięciowych U4 i U5. Wspólny punkt tych źródeł dołączony jest do wyjścia wzmacniacza. Zwiększenie lub zmniejszenie napięcia na wyjściu wywoła odpowiednio taką samą zmianę napięcia na emiterach tranzystorów T7 lub T10, utrzymując wartość napięcia na tranzystorach wyjściowych T8 i T9 na początkowym poziomie. Takie rozwiązanie zapobiega modulacji sygnałem akustycznym wartości niektórych parametrów tranzystorów wyjściowych zależnych od napięcia kolektor-emiter, przyczyniając się do spadku poziomu zniekształceń intermodulacyjnych różnego typu.

W wyniku przeprowadzonych badań uznano, że zniekształcenia w stopniach wzmacniających są rezultatem fluktuacji wzmocnienia oraz pojemności elementów mocy na skutek zmian wartości prądu płynącego przez element i zmian wartości napięcia na elemencie. Można natomiast stosunkowo łatwo wyeliminować to niekorzystne zjawisko stosując układy kaskodowe do eliminacji fluktuacji napięcia i system „bootstrapu prądowego" do redukcji zakresu fluktuacji prądu płynącego przez elementy mocy. W ten sposób można uzyskać małe zniekształcenia bez konieczności obejmowania końcowego stopnia ogólną pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego. Jest to korzystna cecha w związku z wstecznym oddziaływaniem głośników na wzmacniacz poprzez pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego. W celu zmniejszenia zniekształceń nieliniowych tego typu stopnie często dla małych sygnałów pracują w klasie A.

Inną cechą wzmacniaczy STASIS jest minimalna głębokość ujemnego sprzężenia zwrotnego i galwaniczne połączenia od wejścia do wyjścia bez kondensatorów w ścieżce sygnałowej. Podobnie jak to było w przypadku wzmacniaczy firmy Accuphase wzmacniacze STASIS zwiększają znacznie swoją moc przy zmniejszaniu impedancji obciążenia.



Rys. 7. Koncepcja realizacji wzmacniacza mocy przy wykorzystaniu układów kaskodowych

Przykładowy wzmacniacz stereofoniczny STASIS SA/12e charakteryzuje się mocą wyjściową 250 W/8 Ω, 500 W/4 Ω, 800 W/2 Ω, 1300 W/1 Ω.

Na rys. 8 przedstawiono rozwiązanie stopnia

T7–T18, T31–T42, T55–T66: MJ15022
T19–T30, T43–T54, T67–T78: MJ15023

Rys. 8. Stopień końcowy wzmacniacza STASIS-1 o dużej wydajności prądowej zrealizowany wg koncepcji z rys. 7

końcowego wzmacniacza STASIS-1 o mocy wyjściowej 250 W/8 Ω. Zastosowano łącznie 72 tranzystory mocy wykorzystując pary komplementarne MJ15022/ /MJ15023 o podstawowych parametrach dopuszczalnych (maksymalnych): U_{CEO} = 200 V, I_C = 16 A, P_D = 250 W, f_T = 4 MHz. Wzmacniacz skonstruowano zgodnie z koncepcja podaną na rys. 7. Nietrudno zauważyć, że tranzystory T7÷T18 pełnią funkcję tranzystora T7 z rys. 7. Tranzystory T67÷T78 odpowiadają tranzystorowi T10, tranzystory T19÷T30 tranzystorowi T8 itd. Każdy z tranzystorów ma w emiterze rezystor wyrównawczy, aby zapewnić równomierny rozpływ prądów przez wszystkie elementy. W przypadku gdyby przy maksymalnym wysterowaniu impedancja obciążenia zmalałaby nagle do wartości 1 Ω, co wymagałoby dostarczenia prądu o wartości 56 A, to dla tego wzmacniacza nie byłby to wielki problem gdyż na jeden tranzystor przypadłoby jedynie ok. 4,7 A, czyli znacznie poniżej możliwości elementów o prądzie maksymalnym 16 A. *HiFi* ■

Przegląd wydawnictw

Tomasz Jabłoński
Karty SD/MMC w systemach mikroprocesorowych
Wydawnictwo BTC, Legionowo 2009, 104 str.



Książka stanowi przewodnik po zasadach działania i obsługi popularnych półprzewodnikowych kart pamięciowych typów SD i MMC opracowanych wspólnie przez firmy Matsushita Electric Company, SanDisk Corporation i Toshiba Corporation.
W pierwszej części książki przedstawiono budowę i organizację pamięci kart, sięgając również do rejestrów. Zaprezentowano również protokoły wymiany danych oraz sposoby przesyłania i odbioru danych w celu zapisu i odczytu. Przedstawiono także kompatybilność (zgodność programową) kart SD z kartami MMC.
Poza prezentacją obsługi niskopoziomowej i omówieniem podstawowych parametrów elektrycznych i czasowych kart, Autor przedstawił własny sposób zarządzania przechowywanymi plikami danych. Prezentowane zagadnienia są bogato ilustrowane przykładami opracowanymi w języku C na platformę sprzętową ARM7TDMI (mikrokontrolery z serii LPC2000). Wszystkie opracowane programy są dostępne na stronie internetowej Wydawnictwa BTC. Książka znajdzie odbiorców w osobach wszystkich inżynierów elektroników, a także studentów wydziałów elektroniki.

Cezary Rudnicki

MIKROPROCESOROWY MIERNIK CZĘSTOTLIWOŚCI DO 130 MHz (3)

W poprzednich dwóch częściach artykułu opisano konstrukcję i sposób montażu mikroprocesorowego miernika częstotliwości. Teraz przedstawiono oprogramowanie sterujące pracą całego urządzenia.

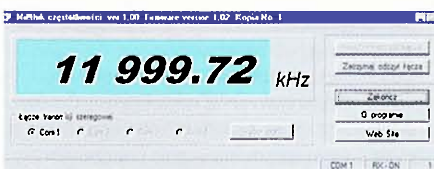
Oprogramowanie miernika częstotliwości składa się z dwóch niezależnych części: „wsadu" do mikroprocesora At89c2051 oraz programu dla komputera IBM pracującego pod nadzorem systemów operacyjnych Windows 95, 98, Me, 2000, XP, Vista.

Program dla At89c2051

Program sterujący dla mikroprocesora At89c2051 jest stosunkowo prostym programem strukturalnym napisanym całkowicie w asemblerze. Warto zaznaczyć, że mimo ciągłego postępu w dziedzinie mikrosterowników programowanie strukturalne jest wciąż jedyną i podstawową formą pisania programów dla wszystkich tego typu układów. Dzięki zastosowaniu asemblera kod wynikowy programu działa niezwykle szybko i efektywnie, co jest niezmiernie ważne przy pracy urządzenia pomiarowego. W konsekwencji tego całe urządzenie jest w stanie pracować z rozdzielczością pomiaru 10 Hz w czasie rzeczywistym. Zadaniem programu jest odpowiednie sterowanie pracą całej konstrukcji. Po włączeniu zasilania lub po zresetowaniu miernika w pierwszej kolejności wysyłany jest do komputera komunikat o wersji oprogramowania sterującego pracą układu. Licznik T0 zawarty w US1 wraz z licznikami US2 i US3 służą do zliczania impulsów w mierzonym sygnale. Za bramkowanie sygnału mierzonego odpowiada licznik T1, który włącza bramkowanie układu US2 za pośrednictwem linii P3.3. Po zliczeniu impulsów we wzorcowym czasie, bramkowanie zostaje zatrzymane i zarejestrowane liczby impulsów zostają odczytane z portu P1 mikrosterownika oraz z rejestrów TH0, TL0 i zapisane w pamięci wewnętrznej US1. W dalszej kolejności następuje wysłanie zliczonych wartości do komputera IBM. W trakcie wysyłania danych przez RS232 zostają wyzerowane rejestry TH0, TL0 oraz liczniki US2 (161) i US3 (93). Po wysłaniu danych i zakończeniu zerowania liczników następuje kolejny cykl pomiarowy, w trakcie którego zostaje znów włączone bramkowanie licznika US2. Należy jeszcze dodać, że program dla At89c2051 jest w stanie prawidłowo działać jedynie z oscylatorem lub rezonatorem kwarcowym o częstotliwości 3,6864 MHz. Dla innych wartości częstotliwości kwarcu układ NIE BĘDZIE DZIAŁAĆ! Dzieje się tak dlatego że od wartości tego oscylatora zależy zarówno czas bramkowania sygnału mierzonego, jak i prędkość transmisji po łączu RS232. W konsekwencji tego wymiana oscylatora na inny jest NIEMOŻLIWA!

Program dla komputera IBM

Na komputerze IBM z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows 95, 98, Me, 2000, XP, Vista należy uruchomić program MiernikF. exe. Jest to nowoczesna w pełni 32-bitowa aplikacja przeznaczona dla środowiska Win32, do stworzenia której wykorzystano techniki programowania obiektowego. Program jest niezwykle prosty w obsłudze, posługiwanie się nim jest wręcz intuicyjne. Nie wymaga żadnej instalacji – jest gotowy do pracy natychmiast po umieszczeniu go na dowolnym dysku twardym komputera, na dowolnej partycji, co znacznie upraszcza jego przygotowanie do pracy i uwalnia użytkownika od konieczności jakiegokolwiek konfigurowania programu. Kliknięcie na ikonę programu powoduje jego uruchomienie. Na rys. 4 przedstawiono widok programu po uruchomieniu i ustawieniu do pracy z miernikiem. W górnym pasku tytułowym programu znajduje się jego nazwa i wersja, a po dołączeniu i uruchomieniu miernika także wersja mikrooprogramowania (*firmware*) zapisanego wewnątrz mikroprocesora US1 oraz numer kolejnej kopii tego oprogramowania. Niżej znajduje się duży czytelny wyświetlacz, na którym można zobaczyć wartość zmierzonej częstotliwości. Na wyświetlaczu w momencie uruchomienia programu pojawiają się same zera co jest rodzajem funkcji testującej to pole odczytowe (*lamp test*). Poniżej wyświetlacza znajduje się wydzielony panel służący do wyboru odpowiedniego łącza transmisji szeregowej COM, zawierający odpowiednie pola wyboru, oraz przycisk ewentualnego powtórnego przekonfigurowania portu odczytowego. Program jest w stanie obsłużyć porty od Com1 do Com4. Jest to ważne w przypadku kiedy zachodzi konieczność ręcznego skonfigurowania portu Com w ustawieniach komputera lub systemu operacyjnego. Przycisk „Wybór portu" służy do ewentualnego ponownego wybrania innego portu niż aktualnie używany, na wypadek zmiany dołączenia miernika. Z prawej strony są dwa wydzielone panele obsługowe z przyciskami sterującymi. Górny panel zawiera dwa przyciski służące do uruchomienia odczytu wybranego łącza Com i do zatrzymania tego odczytu. Dolny panel zawiera przyciski zakończenia programu, wyświetlenia podstawowych informacji o programie i przycisk łączący z witryną internetową Autora programu za pośrednictwem sieci Internet. Na samym dole znajduje się wiersz statusu w którym wyświetlane są podpowiedzi do programu oraz aktualny stan pracy programu, a więc: wybrany port Com, sygnalizacja transmisji danych z miernika RX-ON, bądź brak transmisji danych RX-OFF oraz sygnalizacja uruchomienia wątku obsługi łącza RS232, 0 lub 1. Warto zaznaczyć, że odczyt w czasie rzeczywistym wymaga zastosowania pełnej płynności odczytu danych z łącza RS232. Uzyskujemy to dzięki zastosowaniu programowania wielowątkowego i wielopotokowego, charakterystycznego dla środowiska Win32 dzięki czemu możemy z jednej strony w pełni wykorzystać możliwości wielozadaniowych systemów operacyjnych Windows, z drugiej zaś strony uzyskujemy pełen komfort pracy z wirtualnym panelem miernika częstotliwości, uzyskując pracę oprogramowania i urządzenia w czasie rzeczywistym. Taka koncepcja konstrukcji programu, a także zastosowanie obsługi zdarzeń (*events*) powoduje pełne wykorzystanie możliwości środowiska programistycznego Win32. Należy jeszcze wspomnieć o przycisku „O programie". Jego naciśnięcie powoduje wyświetlenie okna dialogowe-



Rys. 4. Widok programu po uruchomieniu ustawienia do pracy z miernikiem

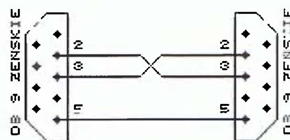
go przedstawionego na rys. 5, gdzie możemy zobaczyć podstawowe informacje o programie. Można też dzięki odpowiedniemu hiperłączu do sieci Internet – „Aktualizuj program" – zaktualizować program MiernikF. exe – o ile pojawią się w przyszłości nowsze jego wersje.



Rys. 5. Okno dialogowe z informacjami o programie

Obsługa miernika częstotliwości

Zmontowany i uruchomiony miernik częstotliwości, dołączamy do komputera za pomocą standardowego kabla do transmisji danych pomiędzy dwoma RS232. Można tu użyć zarówno kabli do transmisji danych, jak i kabli do łączenia urządzeń zewnętrznych z IBM. Można też posłużyć się kablem wykonanym własnoręcznie według schematu przedstawionego na rys. 6. Dołączamy do miernika zasilanie +5 V DC, a następnie włączamy komputer, na którym powinien uruchomić się system operacyjny Windows. Teraz uruchamiamy program MiernikF.exe i w pierwszej kolejności dokonujemy właściwego wyboru portu Com, do którego podłączyliśmy miernik. Następnie należy nacisnąć przycisk „Uruchom odczyt łącza". W tym momencie powinna pojawić się transmisja



Rys. 6. Kabel połączeniowy RS-232

danych sygnalizowana RX-ON w wierszu statusu. Teraz resetujemy miernik przyciskiem SW1 (RESET patrz rys. 1 w pierwszej części artykułu). Po zresetowaniu w pasku tytułowym programu pojawia się wersja Firmware i numer kopii. Następnie w celu sprawdzenia całości należy podłączyć na wejście miernika przebieg prostokątny, którego górna częstotliwość nie powinna być większa niż możliwości zastosowanego układu licznika US2 (161). Może to być sygnał z generatora TTL o częstotliwości 1 lub 10 MHz. Wartość mierzonej częstotliwości powinna pojawić się na wyświetlaczu miernika. Zatrzymanie odczytu odbywa się przez naciśnięcie przycisku „Zatrzymaj odczyt łącza", co jest sygnalizowane RX-OFF. Teraz możemy dokonać ewentualnie ponownego wyboru łącza Com naciskając przycisk „Wybór portu". W konsekwencji tego wszystkie istniejące w systemie porty Com staną się znowu dostępne.

Uwagi końcowe

Jeśli po uruchomieniu programu lub po naciśnięciu przycisku „Wybór portu" żadne z pól wyboru od Com1 do Com4 nie jest dostępne to pojawia się tutaj pytanie, co to oznacza? Oznacza to niestety, że w systemie nie mamy żadnych dostępnych łączy transmisji szeregowej RS232. Co wtedy należy zrobić? Jedynym rozwiązaniem tego problemu jest zakupienie dodatkowej karty PCI do komputera z portami Com. Jeżeli natomiast dysponujemy laptopem to pozostaje zakupienie odpowiedniego rozszerzenia dołączanego przez interfejs USB. Może to być np. hub USB wyposażony dodatkowo w porty Com. Szczegółowych informacji na temat możliwych rozszerzeń i podłączania kart PCI i urządzeń USB emulujących porty Com możemy uzyskać w sklepach z komputerami i podzespołami do IBM. Na koniec pozostaje jeszcze odpowiedzieć na pytanie, dlaczego Autor artykułu zdecydował się na wykorzystanie łączy RS232, których czasami brakuje w niektórych komputerach – zwłaszcza w laptopach – w sytuacji kiedy wszystkie bez wyjątku sprzedawane obecnie komputery mają wbudowane interfejsy USB? Otóż interfejs USB ma jedną podstawową wadę z punktu widzenia programisty – potrzebny jest do niego sterownik, i to niestety inny dla każdego z systemów Windows. Co gorsza w Windows 95 wogóle nie ma obsługi USB. Natomiast łącze RS232 obsługiwane przez standardowe UART 16550 może być obsłużone stosunkowo prosto, bez konieczności pisania dodatkowych sterowników. W konsekwencji tego program będzie działał poprawnie począwszy od Windows 95, a na Windows Vista skończywszy. Na zakończenie informacja dla Czytelników o dostępności opisanego oprogramowania. Otóż aby wejść w posiadanie obydwu opisanych programów: MiernikF. exe oraz zaprogramowanego At89c2051, należy skontaktować się z Autorem publikacji pisząc na adres bc107@poczta.onet.pl, lub też odwiedzając witrynę internetową Autora http: //bc107.republika.pl. W kolejnym artykule opiszemy wzmacniacz formujący sygnał na wejściu miernika, oraz zasilacz sieciowy.

Mariusz Janikowski
Bc107@poczta.onet.pl

Przegląd wydawnictw

Jerzy Siuzdak
Systemy i sieci fotoniczne
WKŁ Warszawa 2009, 268 str.

Książka jest poświęcona zagadnieniom wykorzystania transmisji optycznej we współczesnych urządzeniach i sieciach telekomunikacyjnych. Dowiadujemy się, że optyczna transmisja danych ma długą historię, zastosowano ją już w roku 405 p. n. e.
Składa się z siedmiu rozdziałów uzupełnionych bibliografią, skorowidzem oraz wykazem stosowanych oznaczeń i skrótów. W wykazie skrótów wyraźnie dostrzega się brak rozwinięcia skrótów w języku oryginału.
Dwa pierwsze rozdziały przedstawiają światłowody i typowe elementy toru światłowodowego. Omówiono mechanizmy propagacji światła i promieniowania podczerwonego w światłowodach cylindrycznych. Przedstawiono rodzaje stosowanych światłowodów, a także sposoby łączenia światłowodów i tworzenia wiązek (kabli). Omówiono elementy toru światłowodowego, takie jak źródła światła i promieniowania podczerwonego, fotodetektory i układy współpracujące oraz wzmacniacze, modulatory, izolatory i sprzęgacze/rodzielacze. W kolejnych rozdziałach omówiono sieci wykorzystujące światłowody, a w tym sieci dostępowe, analogowe, cyfrowe sieci LAN i optyczne sieci dostępowe. Ostatni rozdział jest poświęcony kierunkom rozwoju systemów i sieci fotonicznych.



Potencjalnym odbiorcami książki staną się studenci kierunków telekomunikacja i elektronika, jak również inżynierowie zajmujący się zagadnieniami związanymi z transmisją optyczną.
Cezary Rudnicki

Książka jest do nabycia w księgarniach, a także w sprzedaży wysyłkowej: WKŁ, 02-546 Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, tel/faks (0-22) 849 23 45 w. 555. e-mail: wkl@wkl.com.pl; http://www.wkl.com.pl

KAMERY Z TWARDYMI DYSKAMI I PAMIĘCIAMI FLASH

Kamery wideo HD zapisujące filmy i zdjęcia na twardych dyskach i pamięciach flash są coraz bardziej popularne. Znacznie mniejsza jest oferta kamer wideo SD, rejestrujących filmy na płytach DVD lub taśmie.

Filmy wysokiej (HD) i standardowej (SD) rozdzielczości są zapisywane na twardym dysku i w pamięci flash, zewnętrznej lub wewnętrznej, kamery wideo.

Nośniki zapisu

Kamery HD zapisują filmy w formacie AVCHD na twardych dyskach HDD (*Hard Disk Drive*) o coraz większych pojemnościach, od 30 do 240 GB. W kamerze Sony HDR-XR520VE jest dysk HDD o pojemności aż 240 GB, na którym mieści do 101 godzin filmu HD, dzięki czemu przez rok można w każdy weekend nagrywać dwie godziny materiału filmowego i niczego nie kasować.

W kamerach Samsung HMX-H106/H105/H104, po raz pierwszy na świecie, zastosowano tzw. dyski z pamięciami typu flash SSD (*Solid State Drive*) o pojemności odpowiednio 64, 32, 16 GB. Zastosowanie SSD zamiast HDD powoduje, że kamera jest lżejsza i bardziej kompaktowa, pracuje ciszej i nie nagrzewa się tak mocno, jak z HDD. Jest także bardziej odporna na wstrząsy i drgania, ponieważ dysk SSD nie ma części ruchomych. Pamięć SSD jest szybsza od HDD, dzięki czemu czas uruchamiania kamery oraz zapisu i odczytu danych jest znacznie krótszy. Kamera zużywa w przybliżeniu 1/8 mocy, jaką potrzebuje podobne urządzenie z HDD (dane szacunkowe dla parametrów: 3 GB/s, 2,5" HDD, 5400 obr/min). Na dysku 64 GB SSD można nagrać 12-godziny film Full HD przy wykorzystaniu kodeka H.264.

W wybranych kamerach HD firm Canon i Sony nagrywających w formacie AVCHD w trybie nagrywania MXP, a JVC w trybie UXP zapewniono największą obecnie szybkość przesyłania danych do 24 Mbit/s, dającą najlepszą jakość zapisu. W tablicy zamieszczono czasy zapisu filmu Full HD (1920x1080) dla różnych trybów zapisu i pojemności pamięci w kamerach JVC.

Kolejną kategorią są kamery, w których twardy dysk zastąpiono wewnętrzną pamięcią flash o pojemnościach 8, 16 lub 32 GB. Rejestrują filmy SD, a najlepsze HD. W kamerach z twardym dyskiem lub wewnętrzną pamięcią flash jest też możliwość zapisu filmów na wymiennych kartach pamięciowych SD lub Memory Stick Duo. W kamerach JVC z twardym dyskiem są używane karty microSDHC, a z wewnętrzną pamięcią flash, karty pamięci SD/SDHC.

Firma JVC jako pierwsza zastosowała w kamerach HD GZ-HM200 i SD GZ-MS120 podwójny czytnik kart SD/SDHC (Dual SD), umożliwiający ciągłe nagrywanie filmu na obu nośnikach.

Czasy zapisu filmu dla różnych nośników i trybów zapisu

Kamery GZ-HD320, GZ-HD300					
Tryb zapisu	Szybkość zapisu [Mbit/s]	HDD		microSDHC	
		120 GB	60 GB	8 GB	4 GB
UXP	24	11 h	5,5 h	40 min	20 min
XP	17	15h	7,5 h	1 h	30 min
SP	12	21 h	10 h	1 h 28 min	44 min
EP	5	50	25 h	3 h 20 min	1 h 40 min
Zdjęcia		9999			

Kamera GZ-HM200					
Tryb zapisu	Szybkość zapisu [Mbit/s]	Dual SDHC			
		32 GB + 32 GB	16 GB + 16 GB	8 GB + 8 GB	4 GB + 4 GB
UXP	24	5 h 20 min	2 h 40 min	1 h 20 min	40 min
XP	17	8h	4 h	2 h	1 h
SP	12	11 h 44 min	5 h 52 min	2 h 56 min	1 h 28 min
EP	5	26 h 40 min	13 h 20 min	6 h 40 min	3 h 20 min
Zdjęcia		9999			

Przetworniki obrazu i procesory

Firma Panasonic ma największą ofertę kamer z trzema przetwornikami. Najnowsze, HS300, TM300, HS200 i SD200, mają przetworniki MOS 1/41", 3,05 mln pikseli. Kamerami można wykonywać filmy Full HD i zdjęcia o rozdzielczości do 10,6 mln pikseli.

W kamerach Canon Legria HF S10 i HF100 zastosowano pojedyńcze przetworniki CMOS 1/2,6", 8,59 mln pikseli, co umożliwia filmowanie HD i wykonywanie zdjęć o maksymalnej rozdzielczości 8 mln (3264x2456) pikseli. Podobnej wielkości zdjęcia, 9 mln pikseli, wykonuje kamera Samsung HMX-



Panasonic HDC-HS300EK z trzema przetwornikami

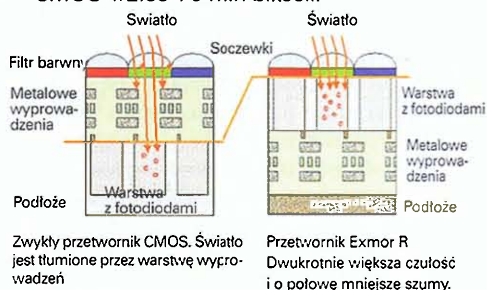
Sony HDR XR 520EV z dyskiem HDD 240 GB

Samsung HMX-H106 z dyskiem SSD

Canon Legria HF S10 z pamiecią flash 32 GB

JVC GZ-HM200 z dwoma czytnikami kart SD

R10, w której zastosowano przetwornik CMOS 1/2.33". 9 mln pikseli.

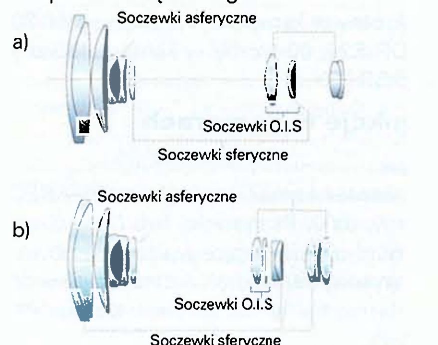


Rys. 1. Porównanie budowy przetworników – zwykłego CMOS i Exmor-R

W kamerach Canon Legria HD zastosowano nowy procesor DIGIC DV III do szybkiego przetwarzania danych z matrycy 8.0 mln pikseli. Procesor wspomaga także przetwarzanie barw związane z przestrzenią kolorów standardu xvYCC *Colour Space (x.v.Color)* zwiększającą skalę odtwarzanych kolorów w porównaniu ze standardem RGB, poprawia szybkość działania automatycznej ekspozycji (AE) i odcienie barw, zwiększa o 25% dynamikę obrazu oraz jest wykorzystywany w technice rozpoznawania twarzy. W kamerach Canon HD z przetwornikiem 3,3 mln pikseli jest stosowany procesor DIGIC DV II optymalizowany do rejestracji filmów HD.
Niewiele mniejszy jest przetwornik CMOS Exmor-R 1/2,9" 6,63 mln pikseli w kamerach Sony HDR-XR500 i HDR-XR520. Przetwornik CMOS Exmor-R ma zmienioną konstrukcję (rys.1). Warstwę metalowych wyprowadzeń umieszczono poniżej warstwy światłoczułej, zwiększając powierzchnię, na którą pada światło, powodując dwukrotne zwiększenie czułości i obniżenie poziomu szumów, nawet przy filmowaniu w słabym świetle. W strukturze matrycy umieszczono przetwornik analogowo-cyfrowy, który lepiej eliminuje szumy, niż gdyby był poza strukturą. Zwiększona jest też szybkość działania funkcji, takich jak zapis filmu Full HD, Dual Rec i zdjęć HD realizowanych przez procesor BIONZ przetwarzający dane z przetwornika Exmor-R. Procesor BIONZ, stosowany już w lustrzankach cyfrowych, przetwarza duże ilości danych z przetwornika Exmor-R CMOS, co znajduje odzwierciedlenie w jakości obrazu, i szybkości działania kamery. Odpowiada także za działanie systemu optymalizacji zakresu dynamicznego DRO (*D-range Optimiser*), który automatycznie koryguje zakres dynamicznego kontrastu przy silnym świetle i głębokich cieniach, na przykład filmowania pod światło.
W kamerach HD firmy JVC są stosowane przetworniki CMOS 1,41", 3 mln pikseli. Sygnały z nich są przetwarzane przez procesor HD Gigabrid Premium, który redukuje o 30% pobór mocy w porównaniu z modelami kamer z 2008 r. i umożliwia 2,5 razy szybsze kopiowanie filmów na płytę DVD.
W kamerach o standardowej rozdzielczości obrazu są stosowane przetworniki starszej generacji CCD o liczbie pikseli od 0, 8 do 1,07 mln.

Obiektywy

W kamerach Canon LEGRIA HF20 i LEGRIA HF200 obiektyw z 15-krotnym zoomem zawiera nowy optyczny stabilizator obrazu (OIS) "Super Range" , w którym zastosowano dwie metody detekcji wstrząsów kompensujące wibracje w danym zakresie częstotliwości, od łagodnych powodowanych oddechem do drgań podczas jazdy samochodem. Wszystkie składniki systemu – obiektyw, matryca CMOS i przetwornik obrazu – są wykonane przez firmę Canon.
Firma JVC stosuje w kamerach serii HD 300 obiektywy Konica Minolta HD o jednym z największych zoomów – 20-krotnym, uwzględniające także specyfikę wykonywania zdjęć wysokiej rozdzielczości.
W kamerach Panasonic HD HS300, TM 300, HS 200 i SD200 jest stosowany obiektyw Leica Dicomar z 12-krotnym zoomem składający się z 13 soczewek, a w kamerach HS 20 TM20, SD20 z 16-krotnym zoomem z 10 soczewkami ograniczającymi dyspersję oraz asferycznymi, poprawiającymi rozdzielczość i kontrast obrazu (rys. 2). Zwiększono 3-krotnie obszar stabilizacji obrazu, wykonywanych jest 4000 operacji na sekundę kompensujących ruchy kamery. W czasie filmowania funkcja stabilizacji jest włączona przez cały czas, a w czasie fotografowania może być włączona na stałe lub po naciśnięciu migawki.



Rys. 2. Budowa obiektywów Leica Dicomar w kamerach firmy Panasonic z 10-krotnym (a) i 16-krotnym (b) zoomem

Nowością w kamerach Sony HDR-XR520/500VE jest obiektyw G, początkowo stosowany w lustrzankach Sony. Zawiera zarówno soczewki asferyczne, jak i soczewki ze szkła ED (o bardzo małej dyspersji). Takie połączenie zapewnia bardzo wysoką rozdzielczość i minimalną aberrację chromatyczną w całym zakresie ogniskowych, od najszerszego kąta do superteleobiektywu. Nowy obiektyw G ma zwiększoną, z dwóch do sześciu, liczbę elementów przysłony, co daje bardziej naturalny kształt nieostrych elementów obrazu (*bokeh*). W pozostałych kamerach jest stosowany obiektyw Carl Zeiss Vario-Tessar z zoomem 10- lub 15--krotnym.



JVC GZ-MS 120 z 35-krotnym zoomem

Samsung SMX-F34 z 34-krotnym zoomem

Sony DCR-SX50 z 60-krotnym zoomem

Canon Legria FS22 z 37-krotnym zoomem

Panasonic SDR-S26EP z 70-krotnym zoomem

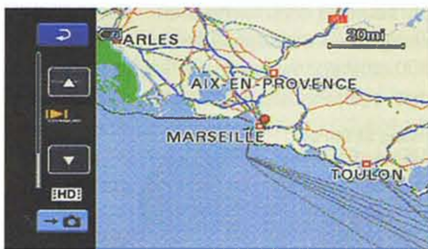
Nowy, „aktywny" tryb pracy optycznego stabilizatora obrazu Sony SteadyShot znacznie osłabia skutki drgań w kamerach HDR-XR520/500/200 VE, dzięki czemu obraz jest bardziej stabilny – nawet przy filmowaniu w czasie marszu. W porównaniu z poprzednimi modelami Handycam, efekt kompensacji drgań przy szerokim kącie obiektywu jest nawet 10 razy skuteczniejszy.
W kamerach Samsung serii H są stosowane obiektywy Schneider Kreuznach Variopian HD z 10-krotnym zoomem optycznym i stabilizacją obrazu.
Znacznie większe zoomy optyczne mają obiektywy w kamerach SD: 37-krotny (45xdynamiczny) w serii Canon FS, 35 - krotny (38xdynamiczny) w serii JVC G, 70-krotny w kamerach Panasonic H90/80 i SDR-S26, 60-krotny w kamerach Sony serii SR i SX.

Funkcje w kamerach

Zapis
Większość kamer ma funkcje *Dual REC* (Sony, JVC, Panasonic) lub *Dual Shot* (Canon) umożliwiające w czasie filmowania wykonywanie zdjęć. Jest też możliwość kontynuowania zapisu filmu na drugim nośniku.
Funkcja *Pre REC* w kamerach Canon, buforuje w trybie ciągłym trzy sekundy ścieżki filmowej przy otwartym wyświetlaczu LCD. Oznacza to, że od chwili naciśnięcia przycisku nagrywania kamera rejestruje wszystkie sceny mające miejsce trzy sekundy wcześniej, które są automatycznie dodawane do początku nowego ujęcia. Podobna funkcja jest w kamerach firmy Panasonic.
Funkcja *Video Snapshot* (oddzielny przycisk), występująca tylko w kamerach firmy Canon, rejestruje czterosekundowe sekwencje wideo. Gotowy film złożony z krótkich ujęć, można odtwarzać z podkładem muzycznym – na CD udostępniono pięć ścieżek muzycznych. Użytkownik może także zgrać ścieżki muzyczne z własnej biblioteki.
Nowe kamery Sony Handycam do minimum zmniejszają ryzyko, że nie uda się utrwalić wartościowego ujęcia. Wszystkie modele mają bowiem funkcję szybkiego uruchamiania: wystarczy otworzyć ekran LCD, a pozostająca w trybie czuwania kamera będzie gotowa do filmowania w ciągu sekundy – trzykrotnie szybciej niż poprzednie modele.
W kamerach serii H firmy Samsung jest tryb nagrywania poklatkowego „HD Time Lapse" – nagrywanie pojedynczych kadrów w odstępach co 1, 3, 5, 10, 15 lub 30 sekund, a następnie zachowywanie ich w postaci jednego pliku filmowego, co pozwala np. znacznie skrócić długie ujęcia jak np. zachód słońca.

Funkcja AI
W kamerach Panasonic wprowadzono kilka funkcji AI (*Intelligent Auto Function*) automatycznie poprawiających jakość filmu i zdjęć. Do ich uruchomienia jest specjalny przycisk iA. Są nimi układ stabilizacji optycznej obrazu (*Advanced OIS*), wybór parametrów ekspozycji filmowanej sceny (*Intelligent Scene Selector*), wykrywanie twarzy (*Face Detection*) i regulacja kontrastu (*Intelligent Contrast Control*). Przy wykonywaniu zdjęć, tak jak w aparacie fotograficznym, można wybrać fabryczne parametry ekspozycji związane z fotografowanym tematem i warunkami oświetleniowymi: portret, krajobraz, oba tematy w warunkach nocnych i macro. Inteligentna kontrola kontrastu służy do rozjaśniania zacienionych, przy jednoczesnym ograniczaniu nasycenia bieli zbyt jasnych, fragmentów obrazu.
Ciekawą funkcja jest AF/AE *tracking*, która umożliwia automatyczny dobór optymalnych parametrów ekspozycji AE i ostrości AF wybranego obiektu do fotografowania lub filmowania. W tym celu na ekranie dotykowym za pomocą kursora zaznacza się obiekt, który zamierza się śledzić. Od tego momentu obiekt jest śledzony cały czas na ekranie i są dobierane automatycznie najlepsze parametry ekspozycji i ostrości.

GPS- geolokalizacaja kamery GPS
Kamery Sony (XR520VE / 500VE / 200VE) mają wbudowany odbiornik GPS do geolokalizacji miejsc, w których wykonywane były zdjęcia i filmy.



Rys. 3. Mapa z zaznaczonym miejscem filmowania

Odbiornik GPS śledzi i rejestruje położenie kamery w każdym zakątku kuli ziemskiej znajdującym się w zasięgu sygnału satelitarnego. Oznacza to, że nagrywane filmy i fotografie są automatycznie łączone z danymi o miejscu ich powstania. Po zakończeniu zdjęć można wyświetlić na ekranie LCD mapę z indeksem miejsc, w których zostały nakręcone poszczególne ujęcia (rys. 3). Mapy elektroniczne można również wyświetlać na komputerze, przy użyciu dostarczonego programu Picture Motion Browser.

Wykrywanie twarzy



Coraz bardziej popularna w kamerach staje się funkcja wykrywania twarzy.
W kamerach Canon funkcja ta jest w stanie wykryć do trzydziestu pięciu twarzy w pojedynczym kadrze, tym samym optymalizując ustawienia nagrywania. Zaznaczyć można do dziewięciu twarzy, z których jedna może być wybrana przez użytkownika jako główny punkt odniesienie w danej scenie. Jej obraz zostaje poddany natychmiastowemu zwiększenie ostrości (*Instant AF*). Funkcja rozpoznawania twarzy działa nawet, jeśli osoby filmowane znajdują się na bardzo ciemnym lub bardzo jaskrawym tle. Przeszukiwanie nagranych ścieżek wideo jest szybsze i prostsze dzięki funkcjom *Face Jump* (wg selekcji danej twarzy) i *Face Timeline* (wg pory nagrania).
W kamerach firmy Panasonic funkcja wykrywania twarzy zaznacza do 15 ramek.
Wszystkie kamery HD Sony Handycam mają funkcję wykrywania uśmiechu *Smile shutter*, dostępną początkowo tylko w aparatach Cyber-shot. Funkcja ta działa w połączeniu z techniką rozpoznawania twarzy i umożliwia wykonywanie poprawnie naświetlonych, pełnych uśmiechu portretów najbliższych i znajomych – bez przerywania filmowania.

Edycja nagrań
Funkcja *Photo Burst* w kamerach Canon umożliwia zrobienie zdjęcia z sekwencji nagranego wideo. Po naciśnięciu przycisku Photo można stworzyć dwadzieścia pięć indywidualnych ujęć zarejestrowanych w ciągu sekundy i wybrać najlepsze.
W kamerach Sony funkcja odtwarzania głównych scen nagrania automatycznie wybiera najistotniejsze ujęcia z wybranego przedziału dat. W pierwszej kolejności są nimi zdjęcia wykonane podczas filmowania przy użyciu funkcji *Dual REC* oraz ujęcia, na których widać uśmiechnięte twarze. Kamera automatycznie łączy wybrane ujęcia i fotografie oraz dodaje do nich predefiniowane przejścia między scenami i podkład muzyczny – fabrycznie zaprogramowaną muzykę lub utwór zaimportowany przez użytkownika.
Prosty montaż można przeprowadzić w kamerach Canon. Nowy interfejs użytkownika ułatwia wybieranie scen po zakończeniu nagrywania – w dowolnym momencie można wyświetlić na ekranie do 15 miniatur reprezentujących wykonane nagrania. Każda scena może zostać podzielona, co pozwala wybrać najlepsze chwile z godzin oryginalnych nagrań. Wybrane fragmenty można łatwo

zgrupować w kamerze, na odrębnej liście odtwarzania. Tak utworzone filmy świetnie nadają się do kopiowania na kartę pamięciową.

Filmy do serwisu You Tube

W kamerach JVC zastosowano przycisk ułatwiający przesyłanie filmów do serwisu YouTube, jest też funkcja szybkiego kopiowania filmów na nagrywarkę płyt DVD (*One Touch DVD Creation*) lub iPOd oraz Iphone. W kamerze Samsung SMX-F34 tryb zapisu „Web & Mobile" umożliwia nagrywanie filmów w formacie i rozdzielczości wymaganej przez serwis YouTube, co znacznie przyśpiesza przesyłanie ich wprost do Internetu. Kamera automatycznie wybiera rozdzielczość 640x480 (H.264/ACC/MP4) optymalną dla środowiska internetowego i przenoszenia do odtwarzaczy multimedialnych obsługujących format H.264, bez potrzeby uprzedniej konwersji.

Łącze HDMI

Wszystkie kamery HD mają łącze HDMI do odtwarzania filmu z najlepszą jakością na ekranie telewizora Full HD. W niektórych kamerach, (np. JVC) jest łącze w wersji HDMI V.1.3 umożliwiające przesyłanie sygnału w standardzie x.v.Colour o większej przestrzeni barw. Zaletą kamer SD JVC GZ-MG645, GZ-MG680 i GZ-MG840 jest możliwość konwersji sygnału SD do HD (1920x1080p), co znacznie poprawia odtwarzanie filmów na ekranie telewizora HD lub Full HD.

Mikrofon Bluethooth



Rys. 4. Zestaw – słuchawka i mikrofon bezprzewodowy Bluetooth ECM-HW2(R)

Kamera HDR-XR520 VE może współpracować z bezprzewodowym mikrofonem Bluetooth ECM-HW2(R), spełniającym funkcję bezprzewodowego systemu łączności (rys. 4). Zarówno nadajnik/odbiornik kamery jak i nadajnik/odbiornik zintegrowany z mikrofonem zostały wyposażone w słuchawkę pozwalającą utrzymać kontakt głosowy pomiędzy operatorem i osobą obsługującą mikrofon na planie filmowym. Transmisja realizowana jest na odległość do 100 metrów. Przełącznik w głowicy mikrofonu umożliwia rejestrację dźwięku zmiksowanego z mikrofonu Bluetooth i mikrofonu własnego kamery, lub na rejestrację wyłącznie dźwięku z mikrofonu Bluetooth. ■

Jerzy Justat

AVCHD (*Advanced Video Codec High Definition*) – format zapisu sygnału o wysokiej rozdzielczości HDTV opracowany przez firmy Sony i Panasonic do kamer cyfrowych i umożliwiający zapis informacji na 8 i 12 cm płytach kompaktowych (zarówno w standardzie CD jak i DVD oraz BD DVD), dyskach HDD lub na kartach pamięci, takich jak: Memory Stick oraz SD lub SDHC. Do kompresji sygnału wideo jest wykorzystywany standard MPEG-4 AVC/H.264. Sygnał audio jest zapisywany w formacie skompresowanym Dolby Digital (AC-3) lub nieskompresowanym PCM. Standard umożliwia na zapis: 1080p, 1080i, 720p – gdzie liczba określa efektywnych linii poziomych skanowanych metodą progresywną „p" lub i z przeplotem „i".

URZĄDZENIA PRZENOŚNE DO ODBIORU TELEWIZJI SATELITARNEJ

Telewizja satelitarna zapewnia najlepszą ofertę programową. W czasie wakacji można korzystać z różnych przenośnych zestawów satelitarnych zasilanych z instalacji samochodowej 12 V.



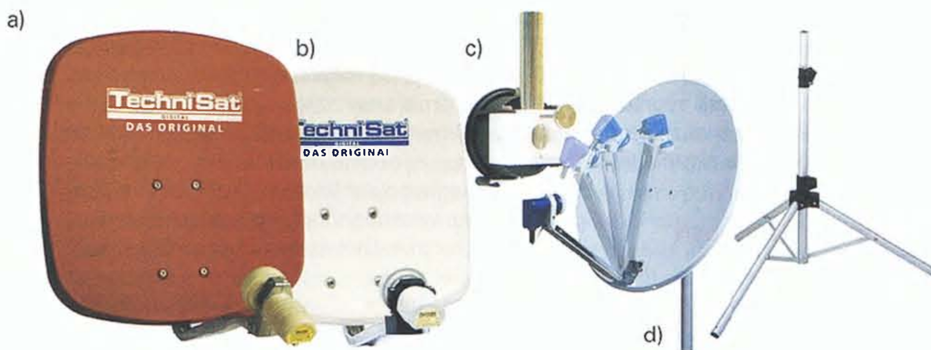
Rys. 1. Anteny kempingowe pakowane w walizce

Decydując się na zakup zestawu satelitarnego, przydatnego w podróży wakacyjnej lub do domu letniskowego, zyskuje się bogatą ofertę kanałów telewizyjnych SD i HD oraz radiowych dobrej jakości, które można odbierać na terenie całej Europy. Zestaw satelitarny powinien być lekki i zajmować mało miejsca w bagażniku samochodowym.

Anteny satelitarne i konwertery

Największym elementem zestawu satelitarnego jest antena. Najmniejsze anteny offsetowe mają wielkość czaszy 35 cm i stojak z przyssawką umożliwiającą mocowanie do powierzchni poziomej, np. dachu samochodu lub przyczepy kempingowej (rys. 1). W walizce wygodnej do transportu, oprócz anteny można spakować konwerter i ewentualnie niewielki miernik sygnału satelitarnego.

Firma TechniSat oferuje dwie aluminiowe anteny DigiDish 33 i 45 cm o nietypowym prostokątnym kształcie (rys. 2 a, b). Antena 33 cm będzie poprawnie odbierać na terenie całej Polski kanały z satelity Astra, a z satelity Hot Bird na południowym zachodzie kraju. Sprzedawane są z konwerterem i uchwytem w cenie ok. 169 (33 cm) i ok. 200 zł (45 cm). Można do nich dokupić stojak z przyssawką umożliwiający mocowanie do powierzchni poziomych i pionowych.



Rys. 2. Anteny Technisat DigiDish 45 (a) i 33 cm (b) z konwerterami Universal V/H LNB oraz uchwyt z przyssawką (c), antena Maxview ze składanym ramieniem i stojak (d)

Anteny 60 cm z konwerterem średniej klasy zapewnią dobrej jakości obraz nawet w czasie złych warunków atmosferycznych, (np. deszczu) z obu satelitów. Na działkę najlepsza będzie zwykła antena 60 cm i stojak, a w podróży antena ze składanym ramieniem firmy Maxview i stojak składany (rys. 2 c, d). Zestaw Maxview – czasza anteny satelitarnej 65 cm (4,5 kg), uniwersalny LNB (współczynnik szumów 0,3 dB), 10 m kabla koncentrycznego – kosztuje 350 zł, a stojak 223 zł.

Konwertery

Bardzo ważnym elementem instalacji satelitarnej jest dobranie dobrego konwertera do małej anteny. Najbardziej istotnym parametrem jest pcziom szumów. Zalecane są konwertery z najmniejszym poziomem szumów (0,2; 0,3 dB), które umożliwią odbiór sygnału satelitarnego przy złych warunkach atmosferycznych oraz odbiór kanałów HDTV. Jest ich duży wybór (artykuły w ReAV nr 5 i 6/2008), np. Maximum Gold Class V-1, SF 10 i 100 Single, Inverto serii Ultra Black IDLB-INL40-PREMu-OPP, Inverto IDLR-SINL40-CLASC-OPP, Golden Interstar GT-LST40D (rys. 3).

Odbiorniki USB współpracujące z notebookiem

Najnowszym trendem w dziedzinie odbioru telewizji satelitarnej są niewielkie odbiorniki z wyjściem USB dołączane do notebooka, który zastępuje telewizor i umożliwia realizację funkcji niedostępnych w zwykłych odbiornikach satelitarnych. Odbiornik TechniSat SkyStar USB (rys. 4) odbiera niekodowane kanały satelitarne SD, natomiast Technotrend TT-connect S2-3650CI i TechniSat SkyStar USB 2 HD CI mogą odbierać także kanały HDTV, nadawane w MPEG2/ MPEG-4/H.264. Moduł CAM instalowany w złączu CI dekoduje kanały płatnych telewizji np. Cyfrowego Polsatu, Cyfry+ lub telewizji na kartę z modułem CAM Conax. Oprogramowanie DB Viewer (TechniSat SkyStar USB2) umożliwia nie tylko oglądanie telewizji satelitarnej na ekranie laptopa, ale także zapis programów satelitarnych na twardym dysku komputera, natychmiastowe lub z wykorzystaniem timera. Funkcja *Time Shift* służy do oglądania materiału już nagranego przed zakończeniem nagrywania po zatrzymaniu (Pauza). Elektroniczny przewodnik telewidza umożliwia szybkie uzyskanie informacji o programie telewizyjnym z wyprzedzeniem czasowym. Zasilane są z zewnętrznego zasilacza 12 V DC/230 V AC.

Do poprawnego odbierania telewizji satelitarnej za pomocą odbiorników satelitarnych USB jest konieczny bardzo dobry laptop, aby obraz był odbierany płynnie bez zatrzymywania i pikselizacji obrazu. Przykładowo, odbiornik SkyStar USB 2 HDI CI wymaga: procesora Intel Pentium 4 1,8 GHz do odbioru kanałów SD, a Intel P4D830, AMD Athlonx2 3,0 GHz lub wyższy do HDTV, przynajmniej 512 (SD) lub 1024 GHz (HDTV) pamięci RAM, oprogramowania Windows XP (Service Pack 2) lub Windows Vista.

Odbiorniki satelitarne współpracujące z telewizorem

Znacznie większa jest oferta odbiorników satelitarnych zasilanych napięciem 12 V DC i 230 V AC, w niewielkich obudowach, nie większych niż kartka papieru A4, współpracujących z telewizorem lub przenośnym odtwarzaczem DVD z wejściem wideo.

Telewizja na kartę

Jednym najtańszych sposobów oglądania płatnych kanałów jest korzystanie z „Telewizji na kartę" wprowadzonej jesienią ubiegłego roku. Kartę dekodującą można używać w różnych odbiornikach satelitarnych z czytnikem Conax lub modułem CAM z systemem Conax. Klienci „Telewizji na kartę" otrzymali bezpłatny dostęp do pięciu kanałów kodowanych TVN, TVN 7, TVP 1, TVP 2, Religia.tv oraz kilkuset niekodowanych kanałów satelitarnych, radiowych i telewizyjnych, nadawanych z satelity Hot Bird 13 E. W ofercie płatnej znajdują się kanały telewizyjne: TVN 24, NSport, TVN Turbo, TVN Style, TVN CNBC Biznes, TVN Meteo, TVP Info, TVP Sport i Disney Channel. Korzystając z tej usługi, nie podpisuje się żadnych



Rys. 3. Konwertery ze współczynnikiem szumów 0,2: Maximum Gold Class V-1 (a), SF 100 X0 (b), Inverto serii Ultra Black IDLB-INL40-PREMu-OPP (c), Golden Interstar GT-LST40D (d), Inverto IDLR-SINL40-CLASC-OPP (0,3 dB) (e)

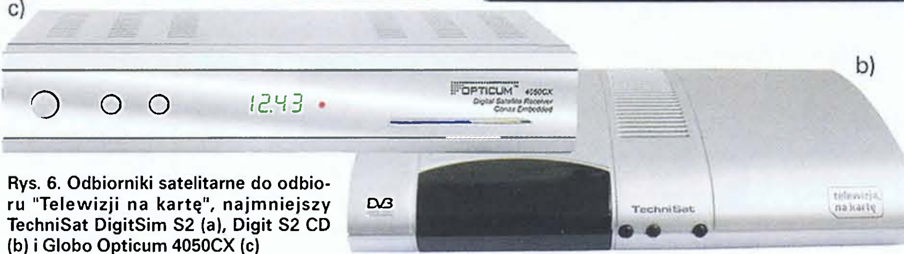


Rys. 4. Odbiorniki satelitarne USB TechniSat SkyStar USB2 (a), SkyStar USB 2 HD CI (b), Technotrend TT-connect S2-3650 CI (c), oraz moduły CAM do odbioru: "Telewizji na kartę" (d), Cyfrowego Polsatu (e) i Cyfry+ (f)



Rys. 5. Karta SIM, która może być używana w dwóch rodzajach czytników smart card, dużych (a) i małych (b)





Rys. 6. Odbiorniki satelitarne do odbioru "Telewizji na kartę", najmniejszy TechniSat DigitSim S2 (a), Digit S2 CD (b) i Globo Opticum 4050CX (c)

umów i nie płaci abonamentu, należy jedynie kupić kartę dostępową SIM (rys. 5) (taką jak do telefonów komórkowych), którą można doładować na różne okresy czasu.

W najmniejszym odbiorniku np. TechniSat DigitSim S2 (16x11x3 cm,) tradycyjny czytnik kart zastąpiono małym czytnikiem na karty SIM, jak w telefonach komórkowych. Odbiornik ma tylko wyjście audio-wideo scart i wejście antenowe. Stan pracy jest sygnalizowany diodami LED, zielona – odbiór kanałów, czerwona – czuwanie. Jest zasilany napięciem 12 V DC /230 V AC.

Specjalnie dedykowanymi do odbioru telewizji na kartę są TechniSat Digit S2 CD i Opticum 4050CX, sprzedawane razem z kartą „Telewizji na kartę" (rys. 6).

W odbiorniku TechniSat Digit S2-CD (205x133x43 mm, 0,35 kg) jest mały czytnik kart SIM. Zamiast wyświetlacza są dwie LED. Sygnał do telewizora można doprowadzić wy korzystując złącza 2xscart, S-Video, Video (cinch) oraz audio stereo cinch i optyczne. Konkurencyjnym jest Opticum 4050 CX (215x1155x45 mm, masa 1,5 kg). Odbiornik ma wyświetlacz czteropozycyjny LED, czytnik kart Conax, jedno wyjście scart, wideo i audio stereo analogowe i optyczne. Jest zasilany napięciem 12 V DC /230 V AC. Wersja oprogramowania umożliwia automatyczne ściąganie listy kanałów dla telewizji na kartę. Sprzedawany jest z kartą na 3 lub 6 miesięcy za 199 zł i 249 zł.

Odbiorniki satelitarne 12 V Cyfrowego Polsatu

Cyfrowy Polsat oferuje dwa nieduże odbiorniki przenośne zasilane napięciem 12 V DC/230 V AC, Mini i Familijny (rys. 7). W zależności od wykupionego pakietu można oglądać różne kodowane kanały. Odbiorniki są wyposażone w taki sam zestaw złączy: 2xscart, wideo i audio stereo (3xcinch) oraz optyczne. Mają podobne oprogramowanie i funkcje, różnią się obudowami, nie mają wyświetlacza. Na stronie 32 zamieszczono test odbiornika Familijnego.

Najtańsze odbiorniki umożliwiają odbiór tylko programów niekodowanych, więc liczba polskojęzycznych kanałów będzie ograniczona do kilkunastu programów.

Zasilanie

Jeżeli źródłem zasilania zestawu satelitarnego będzie akumulator samochodowy, to są dwa sposoby zasilania: z gniazda zapalniczki samochodowej 12 V lub z przetwornicy 12 V DC/230 V AC. W przypadku urządzeń zasilanych napięciem 12 V potrzebny będzie rozgałęziacz na dwa urządzenia odbiornik i telewizor. Niektóre rozgałęziacze mają dodatkowe wyjście USB z napięciem 5 V (rys.8).

Na rynku jest wiele przetwornic zasilanych z gniazda zapalniczki. Przetwornica JH-75 (rys.8a) może zasilać urządzenia pobierające do 75 W mocy. Ma następujące zabezpieczenia: przeciążenie mocy zwarciowe, wyłącznik termiczny w przypadku przegrzania, zabezpieczenie przeciw odwrotnej polaryzacji, wentylator chłodzący. Funkcja Auto re-startu włączy automatycznie przetwornicę w przypadku wyłączenia w wyniku przeciążenia. Należy jedynie odłączyć urządzenie, które spowodowało przeciążenie, nie ma potrzeby wymiany bezpiecznika.



Rys. 8. Rozgałęziacze samochodowe napięcia 12V



Rys. 9. Przetwornica JH75 (a) i Xpower Micro firmy Xantrex (b) i przykłady zastosowań

Przetwornica Xpower Micro firmy Xantrex o mocy 75 lub 175 W ma zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem akumulatora. Dioda LED informuje o przetwarzaniu napięcia stałego akumulatora samochodowego na napięcie 230 VAC/50 Hz. Wyjście AC jest przystosowane do wszystkich urządzeń elektronicznych i ładowarek. Obrotowe wejście DC, przystosowane do gniazda zapalniczki, ułatwia używanie przetwornicy w samochodzie. ■

Jerzy Justat



Rys. 7. Najmniejsze odbiorniki satelitarne Cyfrowego Polsatu Mini (a) i Familijny (b) zasilane napięciem12 V DC/230 V AC

ZESTAW MULTIMEDIALNY WD HD TV

Firma Western Digital, znany producent twardych dysków, oferuje zestaw multimedialny WD HD TV współpracujący z telewizorem.

Przechowywanie muzyki, filmów i zdjęć w postaci plików na twardym dysku staje się coraz bardziej popularne. Odtwarzacz multimedialny WD HD TV w prosty sposób umożliwia ich oglądanie na ekranie telewizora zamiast na niewielkim monitorze komputerowym (rys. 1).
Zestaw składa się z niewielkiego odtwarzacza (12,5x10x4 cm), pilota i przenośnego twardego dysku USB, może współpracować z telewizorem i zestawem kina domowego (rys. 2). Odtwarzacz jest zasilany z oddzielnego zasilacza. Dwa wejścia USB umożliwiają dołączenie, oprócz twardego dysku, pendrive'a lub odtwarzacza MP3. Telewizor dołącza się do złącza HDMI lub wideo (cinch), a zestaw kina domowego do wyjść stereo cinch (fonia analogowa) lub optycznego (fonia cyfrowa).



Rys. 2. Schemat połączeń odtwarzacza i amplitunera oraz złącza w odtwarzaczu

Odtwarzacz obsługuje się tylko pilotem. Stan jego pracy sygnalizują podświetlenia włącznika zasilania i ikony USB, informującej o dołączonym twardym dysku. Obsługa urządzenia jest prosta. Pliki multimedialne z komputera należy wcześniej skopiować na twardy dysk, który trzeba dołączyć do wejścia USB odtwarzacza.
Menu główne podzielono na cztery kategorie: Wideo, Muzyka, Foto i Ustawienia.

Odtwarzanie plików wideo

Przesyłając sygnał wideo złączem HDMI do telewizora można odtwarzać filmy o rozdzielczości obrazu: 480p, 576p, 720i, 720p, 1080i i 1080p, a przy użyciu złącza wideo – 480i. Są obsługiwane następujące formaty wideo : MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 (ASP, AVC HD/H.264), WMV9, AVI, Xvid, DVR-MS, MKV, DAT (VCD/SVCD).



Rys.1. Zestaw WD HD TV – odtwarzacz, twardy dysk i pilot

Pliki wideo przeszukuje się do przodu i do tyłu, z różnymi szybkościami 2x, 4x, 8x, 16x (większą niż standardowa).
Wykorzystując pasek opcji można zobaczyć graficzne informacje o czasie odtwarzania, wyborze ścieżki dźwiękowej i wyświetlanych napisach, powiększeniu obrazu, powtarzaniu jednego lub kilku plików.

Odtwarzanie plików muzycznych



Rys. 3. Ikony okładek płyt muzycznych

Pliki muzyczne są odtwarzane w formatach MP3, MP2, WAV/PCM/LPCM, Dolby Digital, FLAC i WMA, które są zapisywane przy użyciu różnych kontenerów i kodero-dekoderów audio – AIFF, Ogg Vorbis i MKA. W bibliotece multimediów można wybierać pliki muzyczne pogrupowane w różnych kategoriach: Wszystkie pliki muzyczne (*All Music*), Wykonawca (Artist), Gatunek (*Genre*), Album, Date (*Data*), Foldery (*Folders*), Ostatnio odtwarzane (*Recent*) lub Lista odtwarzania (*Playlist*). Na ekranie są wyświetlane dostępne pliki i foldery z muzyką w postaci miniatur (np. okładek płyt, jeśli są dostępne) albo listy, zależnie od ustawienia opcji przeglądarki Browser Display (rys. 3). Wyświetlane są tylko te pliki audio, których format jest obsługiwany przez odtwarzacz.
Utwory muzyczne można powtarzać jednokrotnie, wielokrotnie i losowo.
Odtwarzacz współpracuje z IPodem, ale nie może wyświetlać oryginalnych nazw folderów i plików zapisanych w nim, ale utworzone przez odtwarzacz.

Odtwarzanie zdjęć

Za pomocą odtwarzacza w wygodny sposób wyświetla się albumy zdjęć. Obsługiwane są następujące formaty plików: GIF, BMP, JPEG. TIF/TIFF (RGB), PNG. Zdjęcia można obracać o 90°, powiększać wybrane fragmenty i uzyskać informacje o nazwie pliku, rozdzielczości obrazu, wielkości pliku, numerze kolejnego zdjęcia i całkowitej liczbie plików w bieżącym folderze oraz pokazie zdjęć.



Rys. 4. Widok zdjęcia i podgląd danych odtwarzanego pliku muzycznego

Wśród opcji konfiguracji odtwarzania zdjęć ustala się rozdzielczość i format obrazu (4:3,16:9). Zdjęcia można wyświetlać w formacie oryginalnym, lub wypełniającym ekran, aby zniekształcenia były jak najmniejsze, lub wypełniające cały ekran, ale wtedy należy się liczyć ze zniekształceniami. Dobiera się sposób przejścia między kolejnymi zdjęciami, np. zanikanie, wyświetlanie losowe.
W czasie prezentacji zdjęcie może być wyświetlane od 3 s do 5 min (6 możliwości) razem z plikiem muzycznym (rys. 4). Przeglądarka wyświetla pliki zdjęć w postaci ikon lub listy plików.

Konwertowanie formatu plików multimedialnych

Z odtwarzaczem multimedialnym WD TV HD jest dostarczany program ArcSoft MediaConverter. Szybka i łatwa w użyciu aplikacja umożliwia konwertowanie plików wideo i audio na formaty obsługiwane przez odtwarzacz WD TV HD. Odtwarzacz kosztuje ok. 420 zł, twardy dysk należy kupić oddzielnie. ■

P.J.

ODBIORNIK SATELITARNY FAMILIJNY

Odbiornik satelitarny Familijny jest drugim po MINI wyprodukowanym przez spółkę Cyfrowy Polsat Technology.

Odbiornik satelitarny Familijny dekoduje kanały RTV platformy Cyfrowego Polsatu, kodowane w systemie NagraVison i odbiera też niekodowane. Jest wielkości odbiornika MINI (wymiary 194x13x3 cm, masa 0,45 kg), lecz ma inną obudowę (rys.1) i może pracować tylko w poziomie. Od frontu są przyciski zmiany kanałów i włączania zasilania, dobrze widoczne na ciemnym tle przedniego panelu. Brak jest wyświetlacza, stan pracy jest sygnalizowany zieloną, a czuwania czerwoną LED. Czytnik karty dekodującej Cyfrowego Polsatu umieszczono z boku. Z tyłu obudowy są gniazda: F do anteny satelitarnej, scart (z sygnałem RGB), wideo cinch, fonii analogowej - 2xcinch i cyfrowej--optyczne oraz zasilacza. Odbiornik satelitarny ma zewnętrzny zasilacz 12 V DC/230 V AC, może być również zasilany bezpośrednio z zapalniczki samochodowej lub innego źródła 12 V.

Menu

Menu główne ma wygląd taki sam, jak w odbiorniku MINI i zawiera następujące podmenu: Instalacja, Organizacja kanałów, Blokada rodzicielska, Ustawienia systemowe, Komunikaty SMS, Informacja.
W menu Instalacja, w ustawieniach anteny ustala się rodzaj konwertera, sterowanie DiSEqC i satelitę (13 do wyboru). Wskaźniki mocy i jakości sygnału ułatwiają odnalezienie satelity i ustawienie anteny. W razie problemów z odbiorem jest pomocne menu Instalacja techniczna, w którym podano parametry techniczne odbieranego kanału telewizyjnego.
Wyszukiwać można kanały tylko Cyfrowego Polsatu lub ze wszystkich transponderów satelity Hot Bird 13 E, automatycznie lub ręcznie. Przy wyszukiwaniu ręcznym kanałów wybiera się: satelitę, częstotliwość transpondera, szybkość transmisji, polaryzację, FEC, przeszukiwanie sieci i rodzaj kanału, niekodowane lub wszystkie.
W menu Ustawienia obrazu ustala się format obrazu 4:3 lub 16:9 z opcjami Letter Box, Pan&scan, Pełny. W złączu scart wybiera się sygnał wyjściowy RGB lub composit, a w ustawieniach regionalnych języki fonii pierwszej, np. Polski i drugiej Angielski.

Nawigator

Zastosowano nowy system prezentacji listy kanałów i sortowania. Wyświetlanie listy kanałów wybiera się przyciskiem OK. Można przemieszczać się po liście, co jeden lub co kilka kanałów. Dodatkowe informacje o programie oraz parametry satelity są wyświetlane za pomocą funkcji *Info*. Powtórne naciśnięcie przycisku *Info* wyświetla opis oglądanego programu.
Numery kanałów na liście oznaczono trzema kolorami. Kanały oznaczone kolorem zielonym i czerwonym są uaktualniane przez Cyfrowy Polsat automatycznie, a oznaczone białym i zielonym mogą być modyfikowane przez użytkownika, np. przez zmianę nazwy lub kasowanie. Każdy z domowników może utworzyć własną listę ulubionych kanałów (8 list) i nadać jej nazwę.
Kanały sortuje się alfabetycznie, według operatora lub transpondera. Wybierając np. literę w wyświetlanym alfabecie pokazywane są tylko kanały rozpoczynające się tą literą, co znacznie przyspiesza wyszukiwanie kanałów.



Rys. 1. Odbiornik Familijny i rozmieszczenie złączy

Elektroniczny przewodnik po programach

Funkcja EPG wyświetla listę kanałów i bieżące programy telewizyjne oraz czas jaki upłynął od ich emisji (graficznie). W oknie można podglądać programy z listy. Więcej informacji o danym programie telewizyjnym otrzymuje się za pomocą funkcji *Info*. Kolorowymi przyciskami zmienia się daty wyświetlanego programu telewizyjnego.

Wrażenia użytkownika

Estetyczna obudowa sprawia, że odbiornik dobrze prezentuje się w domowym zestawie wideo. Brak wyświetlacza to znaczne utrudnienie przy wyborze stacji radiowych, jeżeli sygnał fonii jest doprowadzony do zestawu audio. Niewielkie wymiary są zaletą przy wykorzystywaniu odbiornika w domku letniskowym lub w przyczepie kempingowej. Odbiornik jest zasilany z zewnętrznego zasilacza, którego przewód sieciowy jest bardzo krótki, zaledwie 15 cm, w wielu sytuacjach instalacyjnych konieczny będzie przedłużacz.
Zaletą jest szybkie wyszukiwanie kanałów. Wyszukanie 180 kanałów Cyfrowego Polsatu: 98 niekodowanych, 73 niekodowanych telewizyjnych i 6 kodowanych oraz 3 niekodowanych radiowych trwało zaledwie 15 s, zaś wyszukiwanie 1707 kanałów z wszystkich transponderów satelity Hot Bird 13 E ok. 3 min.
Nie wszystkie funkcje pilota są aktywne. Jest możliwość nagrywania programów TV na magnetowid lub nagrywarkę, ale w bieżącej wersji oprogramowania nie działa timer. Utrudniony jest dostęp do listy kanałów ulubionych. Mimo, że jest specjalny przycisk na pilocie FAV, trzeba wejść do menu organizacji kanałów, aby wyświetlić ulubioną listę. W instrukcji napisano, że organizacja list kanałów może ulegać zmianie w kolejnych wersjach oprogramowania, więc należy mieć nadzieję, że te niedogodności zostaną usunięte. Oprogramowanie jest aktualizowane przez satelitę.
Kanały kodowane zmieniane są szybko. Jakość obrazu i dźwięku jest dobra. Odbiornik można polecić tym pasjonatom telewizji satelitarnej, którzy poszukują prostego w obsłudze urządzenia dekodującego kanały RTV platformy Cyfrowego Polsatu. Cena odbiornika Familijnego 99 zł. ■

Jerzy Justat

HYBRYDOWE TUNERY TV DO KOMPUTERÓW

Tunery HE2500 i HU2200 firmy X3M umożliwiają nie tylko odbiór telewizji analogowej i cyfrowej, ale także przenoszenie analogowego materiału wideo z urządzeń zewnętrznych na twardy dysk komputera.

Wyniki testów tunera TU1100 do obioru telewizji naziemnej DVB-T firmy X3M przedstawiono w ReAV 8/2008. Dwa nowe tunery – HE2500 i HU2200 – mają znacznie większe możliwości. Oba urządzenia mają prawie takie same funkcje, lecz różnią się sposobem dołączania do komputera. Łączy się je z komputerem za pomocą złączy: USB (HU2200) lub 26-stykowego w ExpressCard (HE2500). Tuner HU2200 jest niewiele większy od pendrive'a. Dołącza się go bezpośrednio do wejścia USB lub za pomocą pośredniczącego kabla USB, wtedy sąsiednie wejścia nie są zasłaniane. Tuner z wyjściem USB można stosować w każdym komputerze, natomiast tuner z kartą ExpressCard nadaje się tylko do notebooków. Wystaje tyko 25 mm poza obudowę komputera, co zmniejsza ryzyko uszkodzenia w czasie przenoszenia, więc jest wygodniejszy w użytkowaniu w terenie. Zestawy składają się z tunera TV, niewielkiej anteny, przewodu wielofunkcyjnego, pilota i oprogramowania. Płyta CD zawiera sterowniki i oprogramowanie TotalMedia 3 obsługujące tunery i realizujące szereg funkcji związanych z obsługą plików wideo i audio.

Instalacja oprogramowania

Z płyty CD instaluje się sterowniki i program TotalMedia 3 do obsługi tunera i pilota zdalnego sterowania. W przypadku odbioru telewizji DVB-T, bardzo duże znaczenie będzie miał poprawny dobór kodeków. Obraz, w szczególności programów HD, będzie wtedy płynny, niezakłócony, bez mozaiki oraz zakolorowań, a fonia i obraz będą zsynchronizowane. Komputer musi spełnić także określone wymagania:

- system Windows XP lub Vista,
- częstotliwość procesora 1,6 GHz – do odbioru telewizji analogowej,
- częstotliwość procesora 2 GHz dla telewizji cyfrowej oraz nagrywania,
- pamięć RAM 512 MB (Windows XP) lub 768 MB (Windows Vista),
- karta VGA 32 MB, karta dźwiękowa
- Microsoft Direct X 9.0 lub nowszy,
- Microsoft Media Player 9.0 lub nowszy,



Tunery do odbioru telewizji analogowej i DVB-T z wyposażeniem: HU2200 (a) i HE2500 (b)

Tunery telewizyjne

Oba urządzenia mają wejście antenowe IEC do dołączenia anteny oraz wejście AV umożliwiające doprowadzenie sygnałów analogowych audio stereo i wideo, specjalnym wielofunkcyjnym przewodem z urządzenia zewnętrznego. Wbudowane diody na podczerwień, służą do odbioru sygnałów z pilota.

Tunery mogą odbierać sygnały telewizji analogowej, kablowej i naziemnej oraz cyfrowej DVB-T. Niewielka antena (zaledwie 10 cm), umożliwia odbiór w sąsiedztwie nadajnika DVB-T. Większy zasięg będzie możliwy do osiągnięcia, gdy nadajniki będą pracowały z pełną mocą. Obecnie należy stosować anteny naziemne, z lub bez wzmacniacza, które w danym miejscu zapewniają poprawny odbiór na zwykłym telewizorze. Można także w warunkach domowych wykorzystać sygnał analogowej telewizji kablowej.

Program TotalMedia 3

Oba urządzenia obsługuje program TotalMedia 3, umożliwiający wyświetlanie na ekranie telewizora programów TV, który ma także wiele innych funkcji zwiększających funkcjonalność urządzenia. Menu główne podzielono na podmenu: TV, DVD, Picture, Music, Radio, Video, To Go, Setup.

Kanały telewizyjne

Menu jest w kilku językach, niestety brak jest polskiego. Wyszukiwanie analogowych kanałów telewizyjnych wymagać będzie wybrania nazwy państwa, pod którym są uwzględnione parametry systemu telewizyjnego danego kraju. W tunerze HU2200 parametry fonii są źle dobrane (brak fonii). Trzeba zmienić kraj z Polski na Rumunię, natomiast przez tuner HE2500 fonia jest odbierana poprawnie. Kanały telewizyjne można wyszukiwać oddzielnie dla telewizji analogowej i DVB-T oraz obu, wtedy będzie można odbierać programy nadawanie w obu systemach .

Przeszukiwanie pasma kanałów trwa kilka minut. W niewielkim oknie podgląda się dostrojone programy telewizji analogowej. Przy przeszukiwaniu pasma DVB-T nie ma podglądu obrazu, ponieważ stacje multipleksu są nadawane na jednej częstotli-

wości. W momencie dostrojenia kanałów pojawia się wskaźnik poziomu sygnału TV (brak dla telewizji analogowej), który pozwala ocenić, czy poziom sygnału jest wystarczający do poprawnego odbioru. Lista kanałów telewizyjnych analogowych zawiera ich numery, natomiast DVB-T nazwy stacji, co znacznie ułatwia ich późniejsze wyszukiwanie.
Poszczególnym kanałom można nadawać nazwy. Wyświetlana jest lista kanałów, dla większej liczby kanałów np. telewizji kablowej warto utworzyć listę programów ulubionych, która przyspiesza odnalezienie właściwego.
Uzupełnieniem programu telewizyjnego jest telegazeta i EPG dla telewizji DVB-T. Okno do odtwarzania programów TV jest w formacie 16:9, programy 4:3 można rozciągać do 16:9 lub powiększyć na cały ekran TV (*Full Screen*).
Oglądając telewizję DVB-T można skorzystać z funkcji *Time Shift*, która umożliwia oglądanie wcześniej zapisanego w buforze programu.

Funkcje zapisu materiału wideo z tunera i urządzeń zewnętrznych

W obu tunerach jest dodatkowe wejście do dołączenia urządzenia analogowego np. kamery wideo, magnetowidu lub DVD. Za pomocą przejściówki wideo (cinch) lub S-Video, sygnały audio-wideo mogą być dostarczone do wejścia AV. Oprogramowanie TotalMedia 3 nie obsługuje sygnału S-Video w tunerze HE2500. Zmieniając w menu TV źródło sygnału na composit można oglądać film np. z magnetowidu na ekranie monitora.
Bardzo dużą zaletą oprogramowania TotalMedia 3 jest możliwość archiwizacji na twardym dysku materiału wideo, a potem na płytach DVD lub CD. Wystarczy tylko uruchomić odtwarzanie filmu na magnetowidzie i rozpocząć nagrywanie, a sygnały wideo i audio zostaną zapisane na twardym dysku w postaci pliku *.mpg, który może być odtwarzany także innym programem, np. Windows Multimedia Player.
Za pomocą pilota lub myszy komputerowej można uruchamiać zapis, przewijać materiał wideo z różnymi szybkościami, wykonywać stop-klatkę, zmieniać kanały i regulować głośność uruchamiając funkcje na wyświetlanym w dole ekranu pasku.
W czasie oglądania programu telewizyjnego lub materiału wideo można klatkę obrazu zapamiętać (funkcja *Capture Frame*) w postaci pliku *.jpg.
W oddzielnym menu Recorded TV jest wyświetlana lista zapisanych plików wideo,

DANE TECHNICZNE TUNERÓW FIRMY X3M		
Model	HU2200	HE2500
Wyjście	USB	26-stykowe ExpressCard
Wejście	AV cinch	
Standard	PAL, DVB-T	
Pliki wideo/graficzne	mpg/jpg	
Pliki audio	mp3, WMA	
Kodeki	MPEG-2, MPEG-4 (H.264)	
Odbiór HDTV	+	+
Nagrywanie	+	+
Time Shift	+	+
Ripowanie CD	+	+
Edycja wideo	+	+
Odtwarzanie DVD i CD	+	+
Radio	+	-
Teletext/EPG	+	+

które można sortować według daty lub nazwy, zmieniać ich nazwy i odtwarzać.

Timer

Oprócz funkcji natychmiastowego nagrywania programu telewizyjnego, w menu Schedule jest timer do programowania nagrywania z wyprzedzeniem czasowym. Ustala się w nim kanał, datę, czas nagrania i częstotliwość powtórzeń.

Edycja nagrań

Nagrane filmy telewizyjne lub z kamery wideo, czy magnetowidu można podać prostej edycji. W oknie podgląda się film i zaznacza miejsca cięcia, między którymi zostanie usunięty materiał wideo.

Odtwarzanie zdjęć

Rozbudowane są możliwości odtwarzania i przetwarzania zdjęć. Edycja umożliwia zmianę wymiarów zdjęć (przez dopasowanie do konkretnych formatów lub dowolnego) oraz jasności obrazu (do wyboru są wyświetlane 4 propozycję zdjęć z nowymi parametrami).
W prezentacji zdjęć ustala się czas przerwy i rodzaj kurtyny (do wyboru kilka efektów) towarzyszącej przejściu do nowego zdjęcia, można też dodać muzykę.

Odtwarzacz DVD

Uzupełnieniem funkcji wideo jest możliwości odtwarzania płyty DVD-Video z napędu komputera za pomocą programu TotalMedia 3. Można przechwytywać poszczególne kadry filmu, które są automatycznie zapamiętywane w pamięci w postaci pliku *.jpg.

Radio

Funkcja Radio jest aktywna tylko w tunerze HU2200 (rys. 8). Programy radiowe są odbierane w paśmie UKF. Wyszukane kanały są wyświetlane w postaci listy. Nagrywanie audycji radiowych na twardy dysk to dodatkowa zaleta urządzenia.

Muzyka

Muzykę z płyt CD można podać konwersji na pliki mp3 lub WMA, dobierając stopień kompresji (4 wartości), który będzie miał wpływ na jakość odtwarzanego nagrania. Podawana jest wartość pojemności pamięci, jaką zajmą skompresowane utwory. Można tworzyć listy do odtwarzania plików muzycznych.

Wrażenia użytkownika

Za pomocą tunerów odbierano telewizję analogową kablową UPC i naziemną oraz testowe programy: TVP1, TVP2, TVP INFO, TVP Sport, TVP HD multipleksu DVB-T w Warszawie. Tunery współpracowały z notebookiem Hewlett Packard Pavilion dv5-1170ew z procesorem Intel Centrino 2 2,26 MHz i pamięcią RAM 4 GB.
Instalacja tunerów jest prosta, doświadczenia wymaga jedynie dobór kodeków do odtwarzania telewizji DVB-T. W komputerze zainstalowano kodeki z programu Codec8.3.
Programy DVB-T lepiej odbierał tuner HU2200. Programy SD i HD odtwarzane były poprawnie. W tunerze HE2500 największe problemy były z odbiorem programu HD (TVP HD). Zdarzały się zakłócenia i zatrzymania obrazu, szczególnie przy odtwarzaniu scen dynamicznych, wtedy obciążenie procesora wynosiło 100%. Jakość obrazu standardowej DVB-T jest znacznie lepsza od analogowego, brak jest odbić, obraz jest bardziej wyrazisty. Należy mieć nadzieję, że uruchomienie telewizji DVB-T odbędzie się według zaproponowanego harmonogramu, a moc nadajników umożliwi odbiór programów za pomocą antenki o długości 10 cm.
Bezproblemowo odbierano kanały telewizji analogowej. W dużej mierze jakość obrazu telewizji analogowej zależy od poziomu sygnału z anteny. Obraz był odtwarzany płynnie, nie zdarzały zatrzymania, fonia była zsynchronizowana z obrazem.
Bardzo przydatna jest funkcja kopiowania materiału wideo z urządzeń zewnętrznych na twardy dysk, który można później zapisać na płycie DVD. Jakość kopii materiału wideo jest zbliżona do oryginału. Przy odtwarzaniu na ekranie monitora notebooka widać wpływ progresywnego wyświetlania linii obrazowych, ponieważ w scenach z poruszającymi się obiektami, na krawędziach zauważalny jest efekt grzebieniowy. Tunery firmy X3M są do nabycia w sklepie internetowym Komputronik. ■

Jerzy Justat